



HEIDENHAIN



Instrukcja obsługi dla
operatora
Cykle sondy pomiarowej

iTNC 530

NC-Software
340 490-04
340 491-04
340 492-04
340 493-04
340 494-04

Polski (pl)
2/2008



Typ TNC, software i funkcje

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje funkcje, które dostępne są w urządzeniach TNC, poczynając od następujących numerów NC-oprogramowania.

Typ TNC	NC-software-Nr
iTNC 530	340 490-04
iTNC 530 E	340 491-04
iTNC 530	340 492-04
iTNC 530 E	340 493-04
iTNC 530 stanowisko programowania	340 494-04

Litera oznaczenia E odznacza wersję eksportową TNC. Dla wersji eksportowych TNC obowiązuje następujące ograniczenie:

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi włącznie

Producent maszyn dopasowuje zakres eksploatacyjnej wydajności TNC przy pomocy parametrów technicznych do danej maszyny. Dlatego też opisane są w tym podręczniku obsługi funkcje, które nie są w dyspozycji na każdej TNC.

Funkcje TNC, które nie znajdują się w dyspozycji na wszystkich maszynach to na przykład:

- pomiar narzędzia przy pomocy TT

Proszę skontaktować się z producentem maszyn aby poznać rzeczywisty zakres funkcji maszyny.

Wielu producentów maszyn i firma HEIDENHAIN oferują kursy programowania dla urządzeń TNC. Udział w takiego rodzaju kursach jest szczególnie polecany, aby móc intensywnie zapoznać się z funkcjami TNC.



Instrukcja obsługi dla użytkownika:

Wszystkie funkcje TNC, nie związane z sondą pomiarową, opisane są w instrukcji obsługi iTNC 530. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji obsługi. ID 533 190-xx



Dokumentacja dla użytkownika smarT.NC:

Tryb pracy smarT.NC opisany jest w oddzielnej instrukcji pod nazwą Lotse (Przewodnik). W razie konieczności proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji obsługi. ID 533 191-xx.

Opcje software

iTNC 530 dysponuje różnymi opcjami software, które mogą zostać aktywowane przez producenta maszyn. Każda opcja musi zostać aktywowana oddzielnie i zawiera przedstawione poniżej funkcje:

Opcja software 1

Interpolacja powierzchni bocznej cylindra (cykle 27, 28, 29 i 39)

Posuw w mm/min dla osi obrotu: **M116**

Nachylenie płaszczyzny obróbki (cykl 19, **PLANE**-funkcja i softkey 3D-ROT w trybie pracy sterowania ręcznego)

Okrąg w 3 osiach przy nachylonej płaszczyźnie obróbki

Opcja software 2

Czas przetwarzania wiersza 0,5 ms zamiast 3,6 ms

Interpolacja w 5 osiach

Spline-interpolacja

3D-obróbka:

- **M114**: Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami nachylenia
- **M128**: Zachowanie pozycji ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM)
- **FUNCTION TCPM**: Zachowanie pozycji wierzchołka ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM) z możliwością nastawienia sposobu działania
- **M144**: Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza
- Dodatkowe parametry **Obróbka wykańczająca/zgrubna i Tolerancja dla osi obrotu** w cyklu 32 (G62)
- **LN**-wiersze (3D-korekcja)

Opcja software DCM kolizja

Funkcja; przy pomocy której zostają kontrolowane zdefiniowane przez producenta maszyn obszary, dla unikania kolizji.

Opcja software dodatkowy język dialogowy

Funkcja dla aktywowania języków dialogowych: słoweńskiego, słowackiego, norweskiego, łotewskiego, estońskiego, koreańskiego.

Opcja software DXF-konwerter

Ekstrakcja konturów z plików DXF (format R12).

Opcja software globalne nastawienia programowe

Funkcja dla przesyłania transformacji współrzędnych do trybów pracy odpracowywania programu.

Opcja software AFC

Funkcja adaptacyjnego regulowania posuwu dla optymalizacji warunków skrawania przy produkcji seryjnej.

Software-Option KinematicsOpt

Cykle sondy pomiarowej dla kontrolowania i optymalizacji dokładności maszyny.

Stopień modyfikacji (upgrade-funkcje)

Oprócz opcji software znaczące modyfikacje oprogramowania TNC zostają zarządzane poprzez funkcje upgrade, czyli tak zwany **Feature Content Level** (angl. pojęcie dla stopnia rozwoju funkcjonalności). Funkcje, podlegające FCL; nie znajdują się w dyspozycji operatora, jeżeli dokonuje się tylko modyfikacji software na TNC.



Jeżeli zostaje wprowadzana do eksploatacji nowa maszyna, to do dyspozycji operatora znajdują się wówczas wszystkie funkcje upgrade bez dodatkowych kosztów zakupu tych funkcji.

Funkcje upgrade oznaczone są w instrukcji poprzez **FCL n** , przy czym **n** oznacza aktualny numer wersji modyfikacji.

Można przy pomocy zakupowanego kodu na stałe aktywować funkcje FCL. W tym celu proszę nawiązać kontakt z producentem maszyn lub z firmą HEIDENHAIN.

FCL 4-funkcje	Opis
Graficzne przedstawienie przestrzeni ochronnej przy aktywnym monitorowaniu kolizji DCM	Instrukcja obsługi dla operatora
Dołączenie funkcji kółka w stanie zatrzymania przy aktywnym monitorowaniu DCM	Instrukcja obsługi dla operatora
3D-obrót od podstawy (kompensacja mocowania)	Instrukcja obsługi maszyny
FCL 3-funkcje	Opis
Cykl układu pomiarowego dla pomiaru 3D	Strona 153
Cykle układu pomiarowego dla automatycznego wyznaczania punktu bazowego środek rowka/środek mostka	Strona 70
Redukowanie posuwu przy obróbce kieszeni konturu, jeśli narzędzie znajduje się w pełnym dosuwie	Instrukcja obsługi dla operatora
PLANE-funkcja: zapis kąta osi	Instrukcja obsługi dla operatora
Dokumentacja dla operatora jako system pomocy zależny od aktualnego kontekstu	Instrukcja obsługi dla operatora
smarT.NC: programowanie smarT.NC równoległe z obróbką	Instrukcja obsługi dla operatora
smarT.NC: kieszeń konturu na szablonie punktowym	Lotse (przewodnik) smarT.NC



FCL 3-funkcje	Opis
smarT.NC: przegląd programów konturu w menedżerze plików	Lotse (przewodnik) smarT.NC
smarT.NC: strategia pozycjonowania przy obróbce punktowej	Lotse (przewodnik) smarT.NC
FCL 2-funkcje	Opis
3D-grafika liniowa	Instrukcja obsługi dla operatora
Wirtualna oś narzędzia	Instrukcja obsługi dla operatora
Wspomaganie USB urządzeń tzw. blokowych (sticków pamięci, dysków twardych, napędów CD-ROM)	Instrukcja obsługi dla operatora
Filtrowanie konturów, utworzonych zewnętrznie	Instrukcja obsługi dla operatora
Możliwość przypisywania dla każdego podkonturu w formule konturu różnych głębokości	Instrukcja obsługi dla operatora
Dynamiczne zarządzanie IP-adresami DHCP	Instrukcja obsługi dla operatora
Cykle sondy pomiarowej dla globalnego nastawienia parametrów sondy pomiarowej	Strona 157
smarT.NC: start programu z dowolnego wiersza wspomagany graficznie	Lotse (przewodnik) smarT.NC
smarT.NC: przekształcenie współrzędnych	Lotse (przewodnik) smarT.NC
smarT.NC: funkcja PLANE	Lotse (przewodnik) smarT.NC

Przewidziane miejsce eksploatacji

TNC odpowiada klasie A zgodnie z europejską normą EN 55022 i jest przewidziane do eksploatacji szczególnie w centrach przemysłowych.



Nowe funkcje software 340 49x-02

- Nowe parametry maszynowe dla definiowania prędkości pozycjonowania (patrz „Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: MP6151” na stronie 25)
- Nowy parametr maszynowy dla uwzględnienia obrotu bazowego w trybie ręcznym (patrz „Uwzględnianie obrotu od podstawy w trybie obsługi ręcznej: MP6166” na stronie 24)
- Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzia 420 do 431 zostały tak rozszerzone, iż protokół pomiaru może obecnie zostać wyświetlany na ekranie monitora (patrz „Protokołowanie wyników pomiaru” na stronie 110)
- Wprowadzono nowy cykl, przy pomocy którego parametry sondy pomiarowej mogą zostać nastawione globalnie (patrz „SZYBKIE PROBKOWANIE (cykl sondy 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-funkcja)” na stronie 157)

Nowe funkcje software 340 49x-03

- Nowy cykl dla wyznaczania punktu bazowego w punkcie środkowym rowka wpustowego (patrz „PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl sondy 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-funkcja)” na stronie 70)
- Nowy cykl dla wyznaczania punktu bazowego w punkcie środkowym mostka (patrz „PUNKT ODNIESIENIA SRODEK MOSTKA (cykl sondy pomiarowej 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-funkcja)” na stronie 73)
- Nowy cykl pomiaru 3D (patrz „POMIAR 3D (cykl sondy pomiarowej 4, FCL 3-funkcja)” na stronie 153)
- Cykl 401 może obecnie także kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót stołu okrągłego (patrz „OBROT PODSTAWOWY przy pomocy dwóch odwiertów (cykl sondy 401, DIN/ISO: G401)” na stronie 52)
- Cykl 402 może obecnie także kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót stołu okrągłego (patrz „OBROT PODSTAWOWY przy pomocy dwóch czopów (cykl sondy 402, DIN/ISO: G402)” na stronie 55)
- W przypadku cykli dla wyznaczania punktu odniesienia wyniki pomiarów znajdują się do dyspozycji w Q-parametrach **Q15X** (patrz „Wyniki pomiarów w Q-parametrach” na stronie 69)

Nowe funkcje software 340 49x-04

- Nowe cykle dla zapisu w pamięci kinematyki maszyny (patrz „ZAPIS KINEMATYKI (cykl układu pomiarowego 450, DIN/ISO: G450, opcja)” na stronie 162)
- Nowy cykl dla kontroli i optymalizacji kinematyki maszyny (patrz „POMIAR KINEMATYKI (cykl sondy pomiarowej 451, DIN/ISO: G451, opcja)” na stronie 164)
- Cykl 412: wybieralna liczba punktów pomiaru przy pomocy nowego parametru Q423 (patrz „PUNKT ODNIESIENIA OKRAG WEWN. (cykl sondy 412, DIN/ISO: G412)” na stronie 82)
- Cykl 413: wybieralna liczba punktów pomiaru przy pomocy nowego parametru Q423 (patrz „PUNKT ODNIESIENIA OKRAG ZEWN. (cykl sondy 413, DIN/ISO: G413)” na stronie 86)
- Cykl 421: wybieralna liczba punktów pomiaru przy pomocy nowego parametru Q423 (patrz „POMIAR ODWIERTU (cykl sondy 421, DIN/ISO: G421)” na stronie 119)
- Cykl 422: wybieralna liczba punktów pomiaru przy pomocy nowego parametru Q423 (patrz „POMIAR OKREGU ZEWN. (cykl sondy 422, DIN/ISO: G422)” na stronie 122)
- Cykl 3: możliwy do skasowania komunikat o błędach, jeżeli trzpień jest już odchylony na początku cyklu (patrz „POMIAR (cykl sondy pomiarowej 3)” na stronie 151)

Zmienione funkcje w odniesieniu do poprzednich wersji 340 422-xx/ 340 423-xx

- Zarządzanie większą ilością danych kalibrowania zostało zmienione (patrz „Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibrowania” na stronie 34)

Treść

Wprowadzenie	1
Cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe	2
Cykle sondy pomiarowej dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu	3
Cykle sondy pomiarowej dla automatycznego pomiaru kinematyki	4
Cykle sondy pomiarowej dla automatycznego pomiaru narzędzia	5

1 Praca z cyklami sondy pomiarowej 19

- 1.1 Ogólne informacje na temat cykli sondy pomiarowej 20
 - Sposób funkcjonowania 20
 - Cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe 21
 - Cykle sondy pomiarowej dla trybu automatycznego 21
- 1.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej! 23
 - Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: MP 6130 23
 - Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: MP6140 23
 - Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: MP6165 23
 - Uwzględnianie obrotu od podstawy w trybie obsługi ręcznej: MP6166 24
 - Wielokrotny pomiar: MP6170 24
 - Przedział "dopuszczalnych wartości" dla wielokrotnego pomiaru: MP6171 24
 - Impulsowa sonda pomiarowa, posuw próbkowania: MP6120 25
 - Impulsowa sonda pomiarowa, posuw dla przemieszczeń pozycjonowania: MP6150 25
 - Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: MP6151 25
 - KinematicsOpt, granica tolerancji dla trybu Optymalizacja: MP6600 25
 - KinematicsOpt, dozwolone odchylenie promienia kulki kalibrującej: MP6601 25
 - Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej 26



- 2.1 Wstęp 28
 - Przegląd 28
 - Wybór cyklu sondy pomiarowej 28
 - Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej 29
 - Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych 30
 - Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli 31
- 2.2 Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej 32
 - Wstęp 32
 - Kalibrowanie długości 32
 - Kalibrować promień i wyrównać przesunięcie współosiowości sondy pomiarowej 33
 - Wyświetlanie wartości kalibrowania 34
 - Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibrowania 34
- 2.3 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu 35
 - Wstęp 35
 - Ustalenie obrotu podstawy 35
 - Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset 36
 - Wyświetlić obrót podstawowy 36
 - Anulowanie obrotu podstawowego 36
- 2.4 Ustalenie punktu bazowego przy pomocy sond pomiarowych 3D 37
 - Wstęp 37
 - Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi 37
 - Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego 38
 - Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego 38
 - Punkt środkowy okręgu jako punkt bazowy 39
 - Oś środkowa jako punkt odniesienia 40
 - Wyznaczenie punktu odniesienia przez odwierty/czopy okrągłe 41
- 2.5 Pomiar przedmiotów przy pomocy 3D-sond pomiarowych 42
 - Wstęp 42
 - Określanie współrzędnej pozycji na ustawionym przedmiocie 42
 - Określenie współrzędnych punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki 42
 - Określenie wymiarów przedmiotu 43
 - Określić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu 44
- 2.6 Wykorzystywanie funkcji próbkowania wraz z mechanicznymi sondami lub zegarami pomiarowymi 45
 - Wstęp 45

- 3.1 Automatyczne rejestrowanie ukośnego położenia przedmiotu 48
 - Przegląd 48
 - Wspólne aspekty funkcjonalności cykli sondy pomiarowej dla rejestrowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu 49
 - OBROT PODSTAWOWY (cykl sondy 400, DIN/ISO: G400) 50
 - OBROT PODSTAWOWY przy pomocy dwóch odwiertów (cykl sondy 401, DIN/ISO: G401) 52
 - OBROT PODSTAWOWY przy pomocy dwóch czopów (cykl sondy 402, DIN/ISO: G402) 55
 - OBROT PODSTAWOWY kompensować przez oś obrotu (cykl sondy pomiarowej 403, DIN/ISO: G403) 58
 - OBROT PODSTAWOWY WYZNACZYĆ (cykl sondy 404, DIN/ISO: G404) 61
 - Ukośne położenie obrabianego przedmiotu przez oś C wyrównać (cykl sondy 405, DIN/ISO: G405) 62
- 3.2 Automatyczne ustalanie punktów odniesienia 66
 - Przegląd 66
 - Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia (bazy) 68
 - Wyniki pomiarów w Q-parametrach 69
 - PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl sondy 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-funkcja) 70
 - PUNKT ODNIESIENIA SRODEK MOSTKA (cykl sondy pomiarowej 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-funkcja) 73
 - PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT WEWN. (cykl sondy 410, DIN/ISO: G410) 76
 - PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWN. (cykl sondy 411, DIN/ISO: G411) 79
 - PUNKT ODNIESIENIA OKRAG WEWN. (cykl sondy 412, DIN/ISO: G412) 82
 - PUNKT ODNIESIENIA OKRAG ZEWN. (cykl sondy 413, DIN/ISO: G413) 86
 - PUNKT ODNIESIENIA NAROZE ZEWN. (cykl sondy 414, DIN/ISO: G414) 89
 - PKT.ODN. NAROZE WEWN. (cykl sondy 415, DIN/ISO: G415) 92
 - PUNKT ODNIESIENIA OKREG ODWIERTOW-SRODEK (cykl sondy 416, DIN/ISO: G416) 95
 - PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl sondy 417, DIN/ISO: G417) 98
 - PKT.ODN. SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl sondy 418, DIN/ISO: G418) 100
 - PUNKT ODNIESIENIA POJED. OS (cykl sondy 419, DIN/ISO: G419) 103



3.3 Automatyczny pomiar przedmiotów	109
Przegląd	109
Protokołowanie wyników pomiaru	110
Wyniki pomiarów w Q-parametrach	112
Status pomiaru	112
Nadzór tolerancji	112
Nadzór narzędzia	113
Układ odniesienia dla wyników pomiaru	114
PLASZCZYZNA BAZOWA (cykl sondy 0, DIN/ISO: G55)	115
PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA biegunowo (cykl sondy pomiarowej 1)	116
POMIAR KAT (cykl sondy 420, DIN/ISO: G420)	117
POMIAR ODWIERTU (cykl sondy 421, DIN/ISO: G421)	119
POMIAR OKREGU ZEWN. (cykl sondy 422, DIN/ISO: G422)	122
POMIAR PROSTOKAT WEWN. (cykl sondy 423, DIN/ISO: G423)	125
POMIAR PROSTOKAT ZEWN. (cykl sondy 424, DIN/ISO: G424)	128
POMIAR SZEROKOSCI WEWN. (cykl sondy 425, DIN/ISO: G425)	131
POMIAR MOSTKA ZEWN. (cykl sondy 426, DIN/ISO: G426)	133
POMIAR WSPÓŁRZEDNA (cykl sondy 427, DIN/ISO: G427)	135
POMIAR OKREG ODWIERTOW (cykl sondy 430, DIN/ISO: G430)	138
POMIAR PŁASZCZYZNY (cykl sondy 431, DIN/ISO: G431)	141
3.4 Cykle specjalne	148
Przegląd	148
TS KALIBROWAC (cykl sondy pomiarowej 2)	149
TS KALIBROWAC DŁUGOSC (cykl sondy pomiarowej 9)	150
POMIAR (cykl sondy pomiarowej 3)	151
POMIAR 3D (cykl sondy pomiarowej 4, FCL 3-funkcja)	153
POMIAR PRZESUNIECIA OSI (cykl sondy 440, DIN/ISO: G440)	155
SZYBKIE PROBKOWANIE (cykl sondy 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-funkcja)	157



4 Cykle sondy pomiarowej dla automatycznego pomiaru kinematyki 159

4.1 Pomiar kinematyki przy pomocy układów impulsowych TS (opcja KinematicsOpt) 160

Zasadniczo 160

Przegląd 160

Warunki 161

ZAPIS KINEMATYKI (cykl układu pomiarowego 450, DIN/ISO: G450, opcja) 162

POMIAR KINEMATYKI (cykl sondy pomiarowej 451, DIN/ISO: G451, opcja) 164



5 Cykle sondy pomiarowej dla automatycznego pomiaru narzędzia 175

5.1 Pomiar narzędzia przy pomocy nastolnego układu pomiarowego TT 176

Przegląd 176

Parametry maszynowe nastawić 176

Zapis do tabeli narzędzi TOOL.T 178

Wyświetlenie wyników pomiarów 179

5.2 Znajdujące się do dyspozycji cykle 180

Przegląd 180

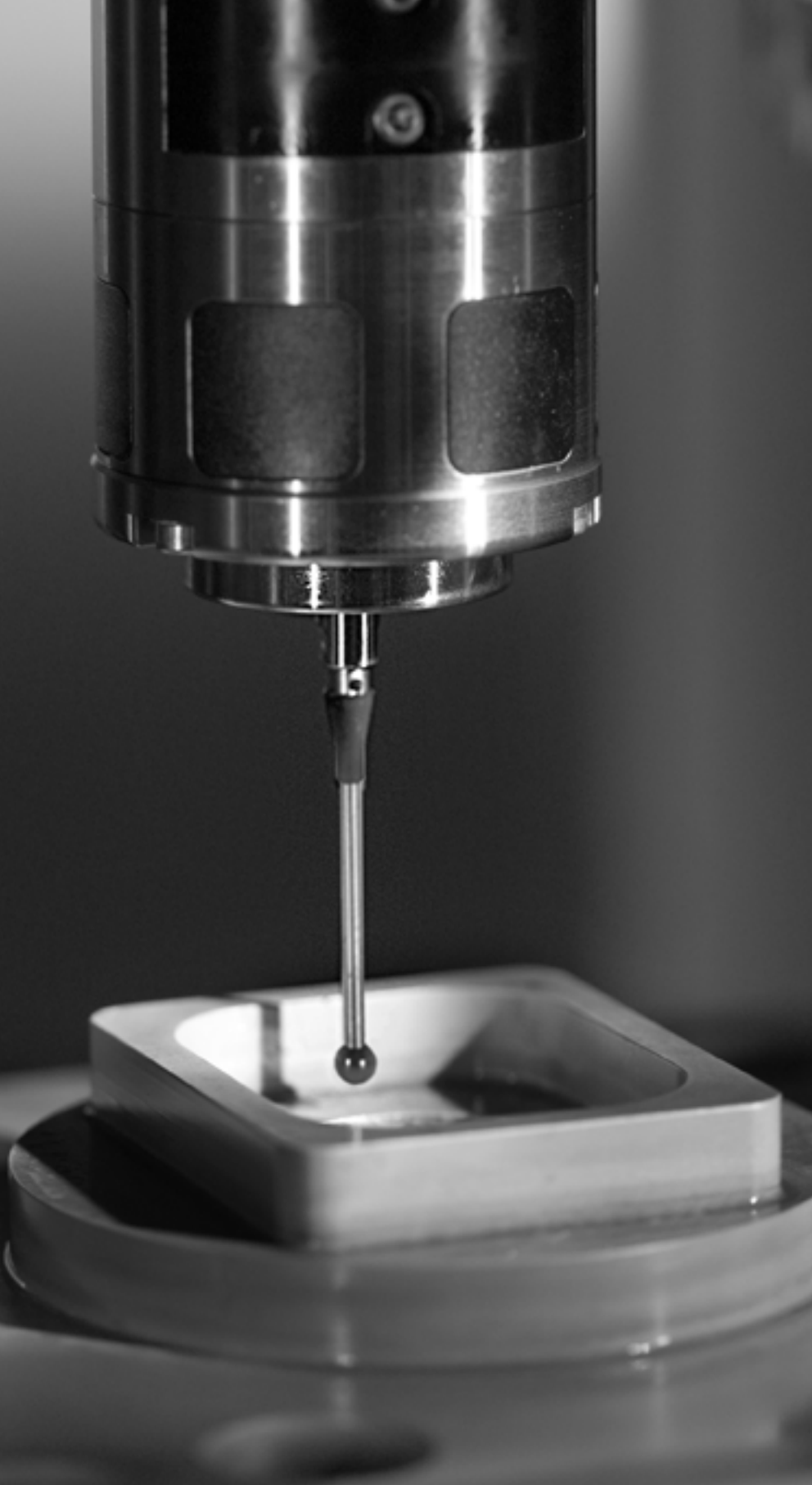
Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483 180

TT kalibrować (cykl sondy 30 lub 480,
DIN/ISO: G480) 181

Pomiar długości narzędzia (cykl sondy pomiarowej 31 lub 481, DIN/ISO: G481) 182

Pomiar promienia narzędzia (cykl sondy pomiarowej 32 lub 482, DIN/ISO: G482) 184

Pomiar kompletny narzędzia (cykl sondy pomiarowej 33 lub 483, DIN/ISO: G483) 186



1

**Praca z cyklami sondy
pomiarowej**



1.1 Ogólne informacje na temat cykli sondy pomiarowej



TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.



Jeżeli przeprowadzamy pomiary podczas przebiegu programu, to proszę zwrócić uwagę, iż dane narzędzia (długość, promień) mogą zostać zaczerpnięte albo z danych kalibrowania albo z ostatniego TOOL CALL-wiersza (wybór przez MP7411).

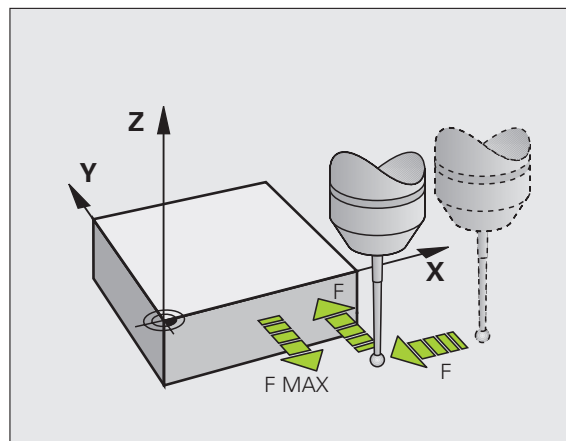
Sposób funkcjonowania

Jeśli TNC odpracowuje cykl sondy pomiarowej, to 3D-sonda pomiarowa przemieszcza się równoległe do osi w kierunku obrabianego przedmiotu (także przy aktywnym obrocie podstawowym i przy nachylonej płaszczyźnie obróbki). Producent maszyn określa posuw próbkowania w parametrze maszynowym (patrz „Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej” dalej w tym rozdziale).

Jeśli trzpień sondy dotknie obrabianego przedmiotu,

- to 3D-sonda pomiarowa wysyła sygnał do TNC: współrzędne wypróbkowanej pozycji zostają zapisane do pamięci
- zatrzymuje sondę 3D i
- przemieszcza się z posuwem szybkim do pozycji startu operacji próbkowania

Jeśli na określonym odcinku trzpień sondy nie zostanie wychylony, to TNC wydaje komunikat o błędach (odcinek: MP 6130).



Cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe

TNC oddaje w trybach pracy Obsługa ręczna i El. kółko obrotowe cykle sondy pomiarowej do dyspozycji, przy pomocy których:

- kalibrujemy sondę pomiarową
- kompensujemy ukośne położenie przedmiotu
- Wyznaczenie punktu odniesienia

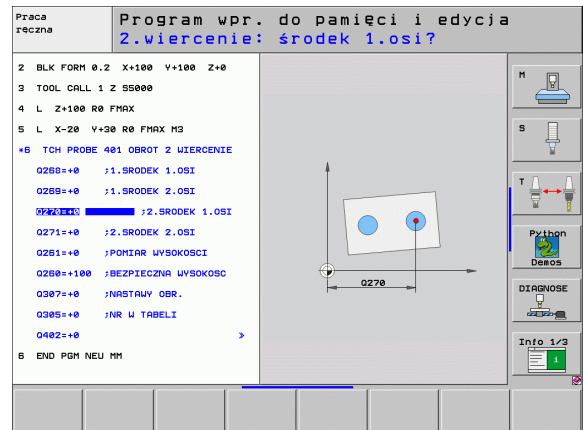
Cykle sondy pomiarowej dla trybu automatycznego

Oprócz cykli sondy pomiarowej, używanych w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe, TNC oddaje do dyspozycji różnorodne cykle dla najróżniejszych aplikacji w trybie automatycznym:

- Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej (rozdział 3)
- Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu (rozdział 3)
- Wyznaczanie punktów odniesienia (rozdział 3)
- Automatyczna kontrola obrabianych przedmiotów (rozdział 3)
- Automatyczny pomiar narzędzia (rozdział 4)

Cykle dla pomiaru narzędzia operator programuje w trybie pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja przy pomocy klawisza TOUCH PROBE. Cykle sondy pomiarowej z numerami od 400 wzwyż, jak i nowsze cykle obróbki używają Q-parametrów jako parametrów przekazu. Parametry o tej samej funkcji, które wykorzystuje TNC w różnych cyklach, mają zawsze ten sam numer: np. Q260 jest zawsze Bezpieczną wysokością, Q261 zawsze wysokością pomiaru itd.

Aby uprościć programowanie, TNC ukazuje podczas definiowania cyklu rysunek pomocniczy. Na rysunku pomocniczym ten parametr jest jasno podświetlony, który ma zostać wprowadzony (patrz ilustracja z prawej).



Definiowanie cyklu sondy pomiarowej w trybie pracy Zapisać do pamięci/edycja



- ▶ Pasek softkey – podzielony na grupy – ukazuje wszystkie dostępne funkcje sondy pomiarowej
- ▶ Wybrać grupę cyklu próbkowania, np. wyznaczenie punktu odniesienia. Cykle digitalizowania i cykle dla automatycznego pomiaru narzędzia znajdują się tylko wtedy w dyspozycji, jeśli maszyna jest przygotowana
- ▶ Wybrać cykl, np. wyznaczenie punktu odniesienia środek kieszeni. TNC otwiera dialog i zapytuje o wszystkie wprowadzane dane, jednocześnie TNC wyświetla na prawej połowie ekranu grafikę, w której mający być wprowadzonym parametr zostaje jasno podświetlony
- ▶ Proszę wprowadzić żądane przez TNC parametry i zakończyć wprowadzanie danych klawiszem ENT
- ▶ TNC zakończy dialog, kiedy zostaną wprowadzone wszystkie niezbędne dane

Grupa cyklu pomiarowego	Softkey	Strona
Cykle dla automatycznego rejestrowania i kompensowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu		Strona 48
Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia		Strona 66
Funkcje dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu		Strona 109
Cykle kalibrowania, cykle specjalne		Strona 148
Cykle dla automatycznego wymierzania narzędzia (zostaje aktywowany przez producenta maszyn)		Strona 176

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 410 PKT.ODN.PROSTOKĄT
WEWNĄTRZ

Q321=+50 ;ŚRODEK W 1. OSI

Q322=+50 ;ŚRODEK W 2. OSI

Q323=60 ;1. DŁUGOŚĆ BOKU

Q324=20 ;2. DŁUGOŚĆ BOKU

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

Q301=0 ;PRZEJAZD NA
BEZP.WYSOKOŚĆ

Q305=10 ;NR W TABELI

Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

Q303=+1 ;TRANSFER WARTOŚCI
POMIARU

Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ

Q382=+85 ;1. KO. DLA TS-OSI

Q383=+50 ;2. KO. DLA TS-OSI

Q384=+0 ;3. KO. DLA TS-OSI

Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA

1.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!

Aby móc wypełnić jak największy zakres zastosowania zadań pomiarowych, znajdują się do dyspozycji poprzez parametry maszynowe możliwości nastawienia, określające zasadnicze funkcjonalne możliwości wszystkich cykli sondy pomiarowej:

Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: MP 6130

Jeśli trzpień nie zostanie wychylony na określonym w MP6130 odcinku, to TNC wydaje komunikat o błędach.

Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: MP6140

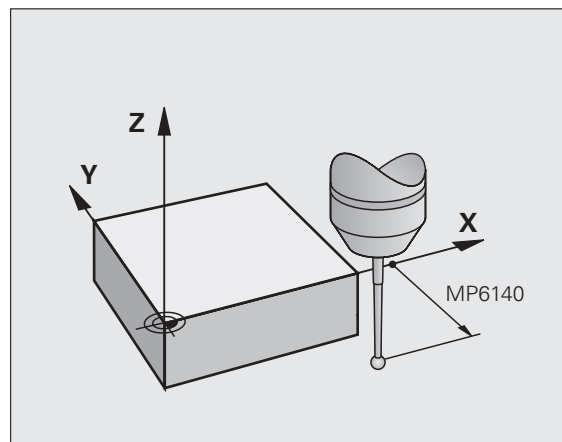
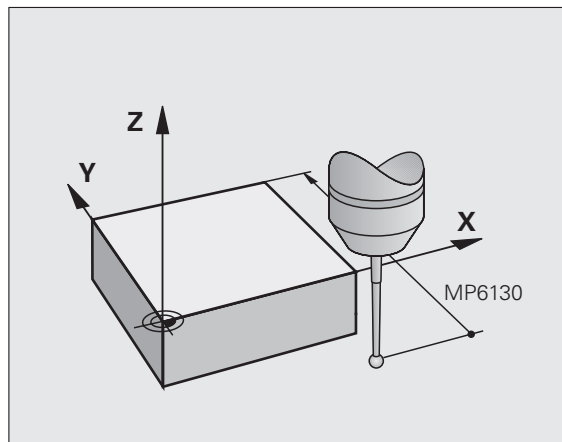
W MP6140 określamy, jak daleko TNC ma pozycjonować sondę od zdefiniowanego – lub obliczonego przez cykl – punktu próbkowania. Im mniejsza jest zapisywana wartość, tym dokładniej należy definiować pozycje próbkowania. W wielu cyklach sondy pomiarowej można zdefiniować dodatkowo odstęp bezpieczeństwa, który działa addytywnie do parametru maszynowego 6140.

Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: MP6165

Aby zwiększyć dokładność pomiaru, można ustalić poprzez MP 6165 = 1, iż sonda promieniowania podczerwonego przed każdą operacją próbkowania ustawi się w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania. W ten sposób trzpień sondy zostaje wychylony zawsze w tym samym kierunku.



Jeśli dokonujemy zmiany MP 6165, to należy na nowo kalibrować sondę pomiarową.



Uwzględnianie obrotu od podstawy w trybie obsługi ręcznej: MP6166

Aby również w trybie nastawienia zwiększyć dokładność pomiaru przy próbkowaniu oddzielnych pozycji, można poprzez MP6166 = 1 osiągnąć stan, kiedy TNC przy operacji próbkowania uwzględnia obrót bazowy, to znaczy w razie konieczności najeżdża przedmiot ukośnie.



Funkcja ukośnego próbkowania nie jest aktywna dla następujących funkcji w trybie ręcznym:

- kalibrowanie długości
- kalibrowanie promienia
- określenie obrotu bazowego

Wielokrotny pomiar: MP6170

Aby zwiększyć pewność dokładności pomiaru, TNC może każdą operację próbkowania przeprowadzić do trzech razy po kolei. Jeśli zmierzone wartości położenia różnią się zbyt od siebie, to TNC wydaje komunikat o błędach (wartość graniczna określona w MP6171). Poprzez wielokrotny pomiar można ustalić przypadkowe błędy pomiaru, powstające np. przez zabrudzenie.

Jeśli wartości pomiaru leżą w dopuszczalnym przedziale, to TNC zapisuje do pamięci wartość średnią z zarejestrowanych wartości położenia.

Przedział "dopuszczalnych wartości" dla wielokrotnego pomiaru: MP6171

Jeśli przeprowadzamy wielokrotny pomiar, to w MP6171 określamy wartość, o którą mogą różnić się wartości pomiaru od siebie. Jeśli różnica wartości pomiaru przekracza wartość z MP6171, to TNC wydaje komunikat o błędach.

Impulsowa sonda pomiarowa, posuw próbkowania: MP6120

W MP6120 określamy posuw, z którym TNC ma próbować obrabiany przedmiot.

Impulsowa sonda pomiarowa, posuw dla przemieszczeń pozycjonowania: MP6150

W MP6150 określamy posuw, z którym TNC pozycjonuje wstępnie sondę pomiarową, albo pozycjonuje między punktami pomiarowymi.

Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: MP6151

W MP 6151 określamy, czy TNC ma pozycjonować sondę pomiarową z posuwem zdefiniowanym w MP6150, czy też na biegu szybkim maszyny.

- Wartość zapisu = 0: pozycjonowanie z posuwem z MP6150
- Wartość zapisu = 1: pozycjonowanie wstępne na biegu szybkim

KinematicsOpt, granica tolerancji dla trybu Optymalizacja: MP6600

W **MP6600** określamy granicę tolerancji, od której TNC ma pokazywać w trybie Optymalizacja wskazówkę, jeśli ustalone dane kinematyki leżą poza tą wartością graniczną. Ustawienie wstępne: 0.05. Im większa jest maszyna, tym większe należy wybierać wartości

- Zakres wprowadzenia: 0.001 bis 0.999

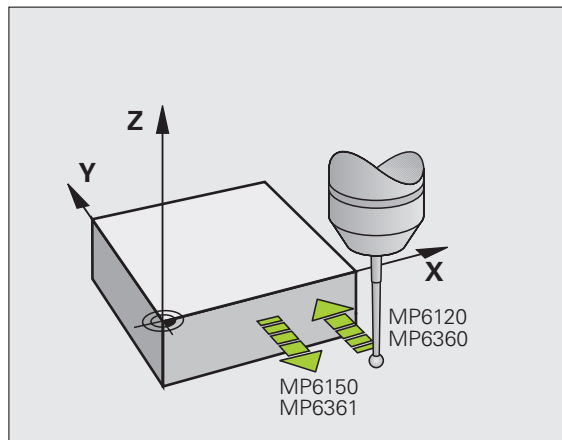
KinematicsOpt, dozwolone odchylenie promienia kulki kalibrującej: MP6601

W **MP6601** określamy maksymalnie dozwolone odchylenie zmierzonego w cyklach automatycznie promienia kulki kalibrującej od zapisanego parametru cyklu.

- Zakres wprowadzenia: 0.01 do 0.1

TNC oblicza promień kulki kalibrującej przy każdym punkcie pomiarowym dwa razy na wszystkich 5 punktach próbkowania. Jeśli promień jest większy niż $Q407 + MP6601$ to pojawia się komunikat o błędach, ponieważ system zakłada, iż wystąpiło zabrudzenie.

Jeśli ustalony przez TNC promień jest mniejszy od $5 * (Q407 - MP6601)$, to TNC wydaje również komunikat o błędach.



Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej

Wszystkie cykle sondy pomiarowej są DEF-aktywne. TNC odpracowuje cykl automatycznie, jeśli w przebiegu programu zostaje odpracowana definicja cyklu przez TNC.



Proszę zwrócić uwagę, aby na początku cyklu zostały aktywowane dane korekcji (długość, promień), albo z danych kalibrowania albo z ostatniego TOOL CALL-wiersza (wybór przez MP7411, patrz instrukcja obsługi iTNC 530, „Ogólne parametry użytkownika”).

Cykle sondy pomiarowej 408 do 419 można odpracowywać także przy aktywnym obrocie podstawowym. Proszę zwrócić uwagę, aby kąt obrotu podstawowego się nie zmienił, jeśli po cyklu pomiaru pracujemy z cyklem 7 Przesunięcie punktu zerowego z tabeli punktów zerowych.

Cykle sondy pomiarowej o numerach większych od 400 pozycjonują sondę wstępnie zgodnie z logiką pozycjonowania:

- Jeśli aktualna współrzędna południowego bieguna trzpienia sondy jest mniejsza niż współrzędna bezpiecznej wysokości (zdefiniowana w cyklu), to TNC odsuwa sondę pomiarową najpierw w osi sondy na bezpieczną wysokość i następnie pozycjonuje na płaszczyźnie obróbki do pierwszego punktu próbkowania.
- Jeśli aktualna współrzędna bieguna południowego palca sondy jest większa niż współrzędna bezpiecznej wysokości, to TNC pozycjonuje sondę pomiarową najpierw na płaszczyźnie obróbki do pierwszego punktu próbkowania i następnie w osi sondy pomiarowej bezpośrednio na wysokość pomiaru.



2

**Cykle sondy pomiarowej
w trybach pracy Obsługa
ręczna i El.kółko
obrotowe**



2.1 Wstęp

Przegląd

W trybie pracy Obsługa ręczna znajdują się do dyspozycji następujące cykle sondy pomiarowej:

Funkcja	Softkey	Strona
Kalibrowanie użytecznej długości		Strona 32
Kalibrowanie użytecznego promienia		Strona 33
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą		Strona 35
Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy) w wybieralnej osi		Strona 37
Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego		Strona 38
Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego		Strona 39
Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego		Strona 40
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez dwa odwierty/czopy okrągłe		Strona 41
Wyznaczenie punktu bazowego poprzez cztery odwierty/czopy okrągłe		Strona 41
Wyznaczenie punktu środkowego koła przez trzy odwierty/czopy		Strona 41

Wybór cyklu sondy pomiarowej

- Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna lub Elektr. kółko ręczne



- Wybrać funkcje próbkowania: nacisnąć softkey FUNKCJE PROBKOWANIA . TNC pokazuje dalsze softkeys: patrz tabela u dołu



- Wybrać cykl sondy: np. softkey PROBKOWANIE ROT nacisnąć, wówczas TNC wyświetla na ekranie odpowiednie menu

Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej



TNC musi być przygotowane dla tej funkcji przez producenta maszyn. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Po wykonaniu przez TNC dowolnego cyklu sondy pomiarowej, ukazuje ono softkey DRUK. Jeśli naciśniemy ten softkey, to TNC protokołuje aktualne wartości aktywnego cyklu sondy pomiarowej. Poprzez PRINT-funkcję w menu konfiguracji interfejsów (patrz instrukcja obsługi „12 MOD-funkcje, przygotowanie interfejsu danych”) określamy, czy TNC:

- ma wydrukować wyniki pomiarów
- ma zapisać wyniki pomiarów na dysku twardym TNC
- zapisać do pamięci PC wyniki pomiarów

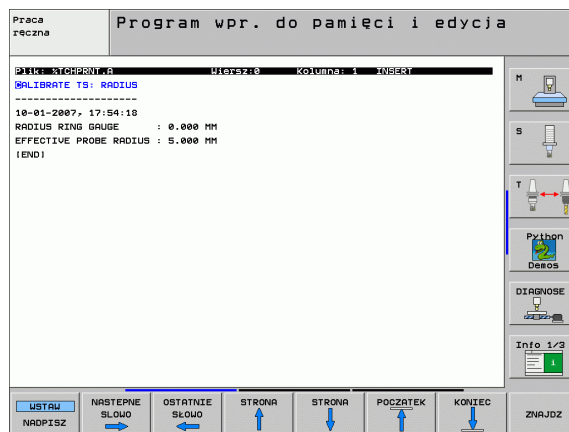
Jeżeli zapisujemy do pamięci wyniki pomiarów, to TNC tworzy ASCII-plik %TCHPRNT.A. Jeżeli w menu konfiguracji interfejsów nie została określona ścieżka i interfejs, to TNC zapamiętuje plik %TCHPRNT w głównym katalogu TNC: \.



Jeżeli naciśniemy softkey DRUK, to plik %TCHPRNT.A nie może być wybrany w trybie pracy **Programowanie/edycja**. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach.

TNC zapisuje wartości pomiaru wyłącznie w pliku %TCHPRNT.A. Jeżeli chcemy wykonać kilka cykli sondy pomiarowej jeden po drugim i wartości pomiaru zapisać do pamięci, to należy zawartość pliku %TCHPRNT.A zabezpieczyć między cyklami sondy pomiarowej, a mianowicie kopiując je lub poprzez zmianę nazwy.

Format i zawartość pliku %TCHPRNT określa producent maszyn.



Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych



Ta funkcja jest tylko wówczas aktywna, jeśli na TNC tabele punktów zerowych są aktywne (bit 3 w parametrze maszynowym 7224.0=0).

Proszę wykorzystać tę funkcję, jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do układu współrzędnych obrabianego przedmiotu. Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w stałym układzie współrzędnych maszyny (REF-współrzędne), to proszę wykorzystać softkey ZAPIS PRESET TABELA (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli” na stronie 31).

Poprzez softkey ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli punktów zerowych.



Proszę uwzględnić, iż TNC przy aktywnym przesunięciu punktu zerowego odnosi wypróbkowane znaczenie zawsze do aktywnego preset (lub do ostatnio wyznaczonego w trybie pracy Obsługa ręczna punktu bazowego), chociaż w wyświetlaczu położenia zostaje przeliczone przesunięcie punktu zerowego.

- ▶ Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- ▶ Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej)
- ▶ Numer punktu zerowego w polu wprowadzenia **Numer w tabeli** = zapisać
- ▶ Zapisać nazwę tabeli punktów zerowych (pełna nazwa ścieżki) w polu **Tabela punktów zerowych**
- ▶ Softkey ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli punktów zerowych

Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli



Proszę wykorzystać tę funkcję, jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do stałego układu współrzędnych obrabianego maszyny (REF-współrzędne). Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu, to proszę wykorzystać softkey ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych” na stronie 30).

Poprzez softkey ZAPIS PRESET TABELA TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli Preset. Wartości pomiaru zostaną wówczas zapisane w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-współrzędne). Tabela Preset posiada nazwę PRESET.PR i znajduje się w katalogu TNC:\.



Proszę uwzględnić, iż TNC przy aktywnym przesunięciu punktu zerowego odnosi wypróbkowane znaczenie zawsze do aktywnego preset (lub do ostatnio wyznaczonego w trybie pracy Obsługa ręczna punktu bazowego), chociaż w wyświetlaczu położenia zostaje przeliczone przesunięcie punktu zerowego.

- ▶ Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- ▶ Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej)
- ▶ Numer Preset w polu wprowadzenia **Numer w tabeli**: zapisać
- ▶ Softkey ZAPIS TABELA PRESET nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli preset



Jeśli chcemy nadpisywać aktywny punkt odniesienia, to TNC wyświetla wskazówkę ostrzegającą o nadpisaniu. Operator może wówczas decydować, czy chce rzeczywiście nadpisywać wartości (=klawisz ENT) czy też nie (=klawisz NO ENT).



2.2 Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej

Wstęp

Sonda pomiarowa musi być kalibrowana przy

- uruchamianiu
- złamaniu trzpienia sondy
- zmianie trzpienia sondy
- zmianie posuwu próbkowania
- wystąpieniu niedociągnięcia, na przykład przez rozgrzanie maszyny

Przy kalibrowaniu TNC ustala „użyteczną” długość trzpienia sondy i „użyteczny” promień kulistej końcówki sondy. Dla kalibrowania 3D-sondy pomiarowej zamocowujemy pierścień nastawczy o znanej wysokości i znanym promieniu wewnętrznym na stole maszyny.

Kalibrowanie długości

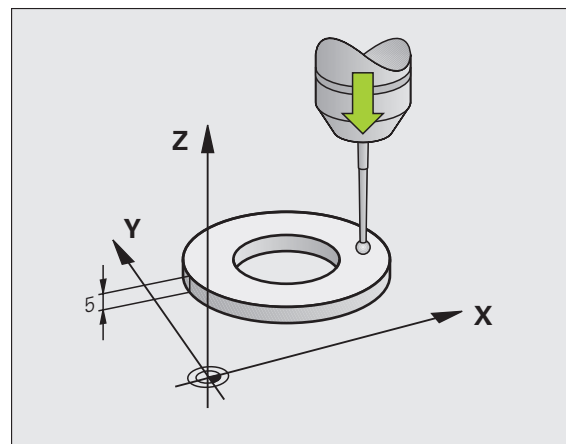


Użyteczna długość sondy pomiarowej odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Z reguły producent maszyn wyznacza punkt bazowy narzędzia na nosku wrzeciona.

- Tak wyznaczyć punkt odniesienia w osi wrzeciona, iż dla stołu maszyny obowiązuje: $Z=0$.



- Wybrać funkcję kalibrowania dla długości sondy impulsowej: nacisnąć softkey FUNKCJA PROBKOWANIA i KAL. L. TNC ukazuje okno menu z czterema polami wprowadzenia
- Wprowadzić oś narzędzia (klawisz osiowy)
- Punkt odniesienia: zapisać wysokość pierścienia nastawczego
- Punkty menu rzeczywisty promień główki i rzeczywista długość nie wymagają dokonania zapisu
- Przenieść sondę pomiarową blisko nad powierzchnią pierścienia nastawczego
- Jeśli to konieczne zmienić kierunek przemieszczenia: wybór przy pomocy softkey lub klawiszami ze strzałką
- Próbkowanie powierzchni: nacisnąć zewnętrzny klawisz START



Kalibrować promień i wyrównać przesunięcie współosiowości sondy pomiarowej

Oś sondy pomiarowej nie znajduje się normalnie rzecz biorąc dokładnie w osi wrzeciona. Funkcja kalibrowania rejestruje przesunięcie pomiędzy osią sondy pomiarowej i osią wrzeciona oraz wyrównuje je obliczeniowo.

W zależności od nastawienia parametru maszynowego 6165 (przesunięcie wrzeciona aktywne/nieaktywne, (patrz „Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: MP6165” na stronie 23) procedura kalibrowania przebiega różnie. Podczas aktywnego przesunięcia wrzeciona operacja kalibrowania przebiega od jednego NC-startu, natomiast przy nieaktywnym przesunięciu wrzeciona można zdecydować, czy chcemy kalibrować przesunięcie współosiowości czy też nie.

Przy kalibrowaniu przesunięcia współosiowości TNC obraca 3D-sondę pomiarową o 180°. Ten obrót zostaje zainicjalizowany poprzez funkcję dodatkową, określoną przez producenta maszyn w parametrze maszynowym 6160.

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie w następujący sposób:

- pozycjonować główkę sondy w trybie obsługi ręcznej do otworu pierścienia nastawczego



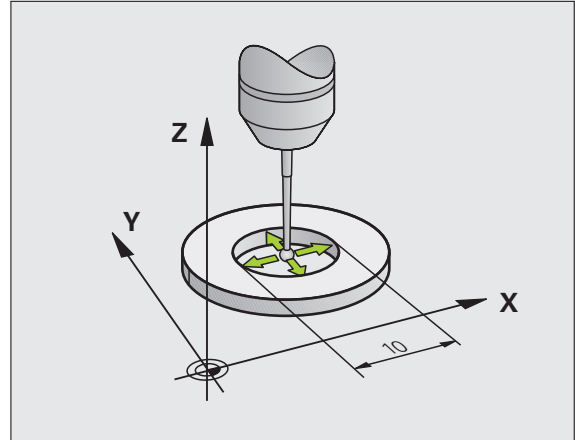
- Wybór funkcji kalibrowania dla promienia kulki pomiarowej sondy i przesunięcia współosiowości sondy: nacisnąć softkey KAL. R
- Wybrać oś narzędzia, wprowadzić promień pierścienia nastawczego
- Próbkowanie: 4x nacisnąć zewnętrzny klawisz START. 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania w każdym kierunku osi pozycję otworu i oblicza rzeczywisty promień główki sondy
- Jeśli chcemy teraz zakończyć funkcję kalibrowania, softkey KONIEC nacisnąć



Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!



- Określić przesunięcie współosiowości kulki sondy: nacisnąć softkey 180°. TNC obraca sondę pomiarową o 180°
- Próbkowanie: 4 x nacisnąć zewnętrzny klawisz START. 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania w każdym kierunku osi pozycję otworu i oblicza promień kulistej końcówki sondy



Wyświetlanie wartości kalibrowania

TNC zapamiętuje użyteczną długość, użyteczny promień i wartość przesunięcia współosiowości oraz uwzględnia te wartości przy późniejszych zastosowaniach 3D-sondy pomiarowej. Aby wyświetlić zapamiętane wartości, proszę nacisnąć KAL. L i KAL. R.



Jeśli używamy kilku sond pomiarowych lub danych kalibrowania: Patrz „Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibrowania”, strona 34.

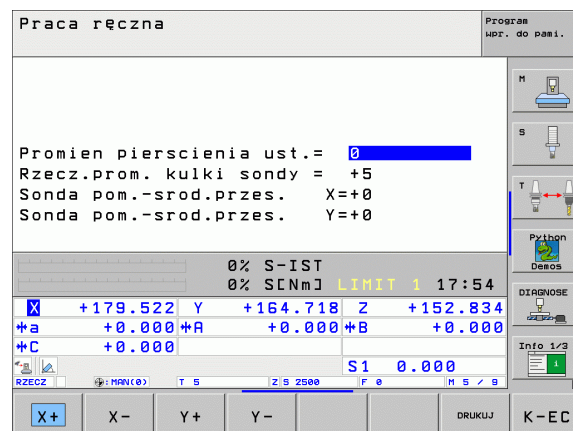
Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibrowania

Jeśli używamy na maszynie kilku sond pomiarowych lub kombinacji trzpieni rozmieszczonych krzyżowo, to należy w danym przypadku używać kilku bloków danych kalibrowania.

Aby wykorzystywać kilka bloków danych kalibrowania, należy ustawić parametr maszynowy 7411=1. Określanie danych kalibrowania jest identyczne ze sposobem postępowania przy zastosowaniu pojedynczej sondy pomiarowej, TNC zapisuje jednakże dane kalibrowania do tabeli narzędzi; kiedy opuszczamy menu kalibrowania i potwierdzamy zapis danych kalibrowania do tabeli klawiszem ENT. Aktywny numer narzędzia określa przy tym linijkę w tabeli narzędzi, w której TNC odkłada dane



Proszę zwrócić uwagę na właściwy aktywny numer narzędzia, jeśli używamy sondy pomiarowej, niezależnie od tego, czy chcemy odpracowywać cykl sondy pomiarowej w trybie automatycznym czy też w trybie obsługi ręcznej.



2.3 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu

Wstęp

Ukośne zamocowanie obrabianego przedmiotu TNC kompensuje obliczeniowo poprzez „obrót odnośnie pozycji podstawowej”.

W tym celu TNC ustawia kąt obrotu na ten kąt, który ma utworzyć powierzchnia przedmiotu z osią bazową kąta płaszczyzny obróbki. Patrz ilustracja po prawej stronie.

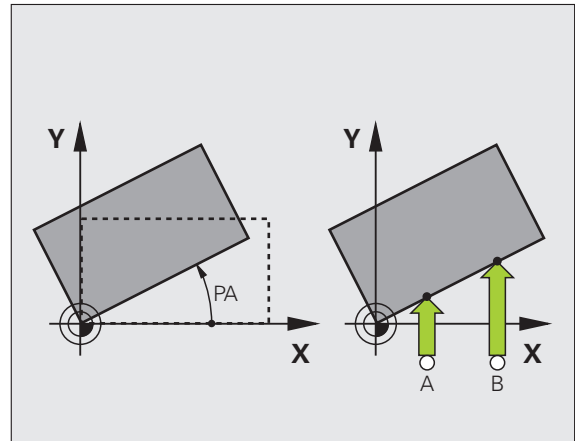


Kierunek próbkowania dla pomiaru ukośnego położenia przedmiotu wybierać zawsze prostopadle do osi bazowej kąta.

Aby obrót podstawy został właściwie przeliczony w przebiegu programu, należy zaprogramować w pierwszym wierszu przemieszczenia obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki.

Można używać także obrotu podstawy w kombinacji z funkcją PLANE, należy jednakże w tym przypadku najpierw aktywować obrót podstawy a następnie funkcję PLANE.

Jeżeli dokonuje się zmiany kąta obrotu od podstawy; to TNC zapytuje przy opuszczeniu menu, czy należy zapisać do pamięci ten zmieniony kąt także do odpowiedniego wiersza w tabeli preset. W danym przypadku klawiszem ENT potwierdzić.



TNC może przeprowadzić także rzeczywistą, trójwymiarową kompensację zamocowania, jeśli maszyna jest do tego przygotowana. Proszę skontaktować się w razie konieczności z producentem maszyn.

Ustalenie obrotu podstawy



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- ▶ Wybór kierunku próbkowania prostopadle do osi bazowej kąta: wybór osi i kierunku przy pomocy softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START. TNC ustala obrót podstawowy i ukazuje kąt po dialogu **Kąt obrotu =**

Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset

- Po operacji próbkowania wprowadzić numer preset w polu wprowadzenia **Numer w tabeli**: zapisać, pod którym TNC ma zapamiętać aktywny obrót od podstawy
- Softkey ZAPIS TABELA PRESET nacisnąć, aby zapisać do pamięci obrót podstawowy w tabeli preset

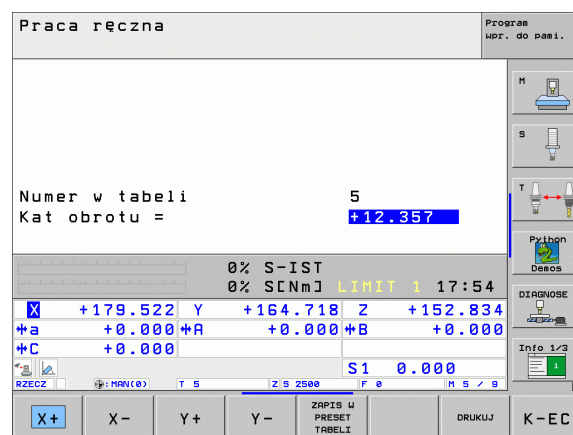
Wyświetlić obrót podstawowy

Kąt obrotu podstawowego znajduje się po ponownym wyborze PROBKOWANIE ROT we wskazaniu kąta obrotu. TNC ukazuje kąt obrotu także w dodatkowym wyświetlaczu stanu (STATUS POZ.)

W wyświetlaczu stanu zostaje ukazany symbol dla obrotu podstawowego, jeśli TNC przemieszcza osie maszyny odpowiednio do obrotu podstawowego.

Anulowanie obrotu podstawowego

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT
- Zapisać kąt obrotu „0”, przejąc klawiszem ENT
- Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz END



2.4 Ustalenie punktu bazowego przy pomocy sond pomiarowych 3D

Wstęp

Funkcje dla wyznaczenia punktu bazowego na ustawionym przedmiocie zostają wybierane przy pomocy następujących softkey:

- Wyznaczanie punktu odniesienia w dowolnej osi przy pomocy PROBKOWANIE POZ
- Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego przy pomocy PROBKOWANIE P
- Wyznaczenie środka okręgu jako punktu bazowego przy pomocy PROBKOWANIE CC
- Oś środkowa jako punkt odniesienia z PROBKOWANIE

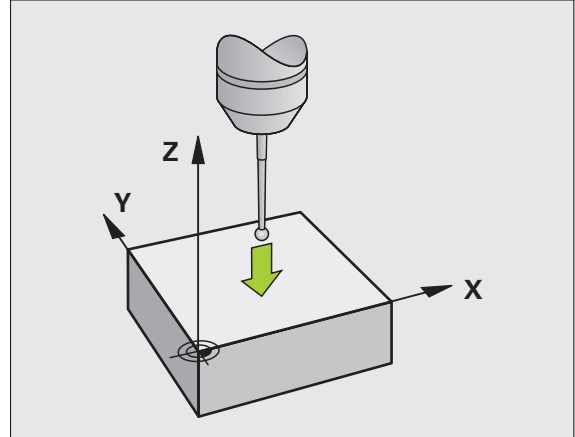


Proszę uwzględnić, iż TNC przy aktywnym przesunięciu punktu zerowego odnosi wypróbkowane znaczenie zawsze do aktywnego preset (lub do ostatnio wyznaczonego w trybie pracy Obsługa ręczna punktu bazowego), chociaż w wyświetlaczu położenia zostaje przeliczone przesunięcie punktu zerowego.

Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi



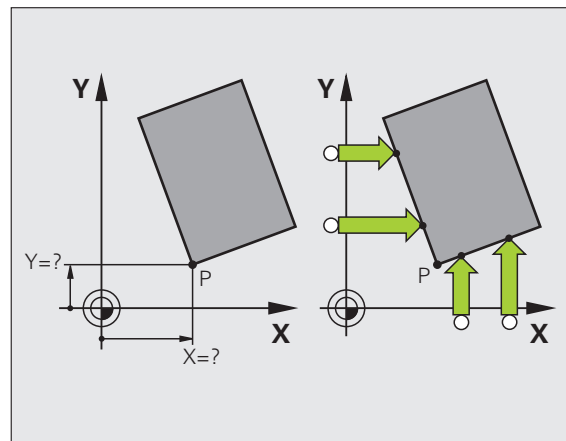
- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, dla której zostaje wyznaczony punkt bazowy, np. Z w kierunku Z – próbkowanie: wybrać z softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ **Punkt odniesienia:** zapisać współrzędną zadaną, z softkey USTALENIE PUNKTU ODN. przejąc lub zapisać wartość do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 30, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 31)
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć klawisz END



Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE P
- ▶ **Punkty próbkowania z obrotu podstawowego ?**: klawisz ENT nacisnąć, aby przejść współrzędne punktów próbkowania
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na krawędzi obrabianego przedmiotu, która nie została wypróbkowana dla obrotu podstawowego.
- ▶ Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ **Punkt odniesienia**: zapisać obydwie współrzędne punktu odniesienia w oknie menu, z softkey PKT ODN. WYZNACZYĆ przejść, albo wartości zapisać do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 30, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 31)
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć klawisz END



Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego

- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE P
- ▶ **Punkty próbkowania z obrotu od podstawy ?**: klawiszem NO ENT zaprzeczyć (pytanie dialogowe pojawia się tylko, jeśli przeprowadzono uprzednio obrót od podstawy)
- ▶ Obydwie krawędzie przedmiotu dwa razy wypróbkować
- ▶ **Punkt odniesienia**: zapisać współrzędne punktu odniesienia, z softkey USTALENIE PUNKTU ODN. przejść lub zapisać wartość do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 30, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 31)
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć klawisz END

Punkt środkowy okręgu jako punkt bazowy

Punkty środkowe odwiertów, kieszeni okrągłych, pełnych cylindrów, czopów, wysepek w kształcie koła, można wyznaczać jako punkty bazowe.

Koło wewnętrzne:

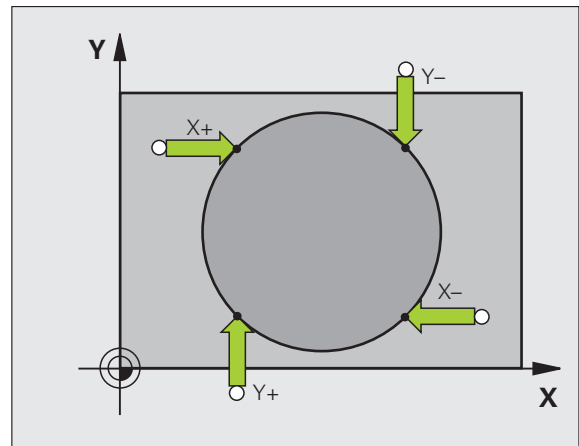
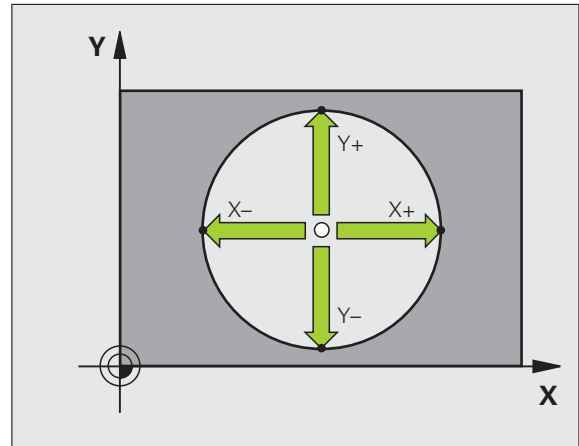
TNC próbuje ściankę wewnętrzną koła we wszystkich czterech kierunkach osi współrzędnych.

W przypadku przerwanych okręgów (łuków kołowych) można dowolnie wybierać kierunek próbkowania.

- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu środka okręgu



- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE CC**
- Próbkowanie: nacisnąć cztery razy zewnętrzny klawisz **START**. Sonda pomiarowa próbuje jeden po drugim 4 punkty ścianki wewnętrznej koła
- Jeśli chcemy pracować z pomiarem odwrócenia (tylko na maszynach z orientacją wrzeciona, w zależności od MP6160) softkey **180°** nacisnąć i ponownie 4 punkty wewnętrznej ścianki koła wypróbować
- Jeśli chcemy pracować bez pomiaru odwrócenia: klawisz **END** nacisnąć
- **Punkt odniesienia:** w oknie menu zapisać obydwie współrzędne punktu środkowego okręgu, z softkey **USTALENIE PUNKTU ODN.** przejść, albo wartości zapisać w tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 30, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 31)
- Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz **END**



Okrąg zewnętrzny:

- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu pierwszego punktu próbkowania poza okręgiem
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz **START**
- Powtórzyć operację próbkowania dla pozostałych 3 punktów. Patrz ilustracja po prawej stronie u dołu
- **Punkt odniesienia:** zapisać współrzędne punktu odniesienia, z softkey **USTALENIE PUNKTU ODN.** przejść lub zapisać wartość do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 30, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 31)
- Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć klawisz **END**

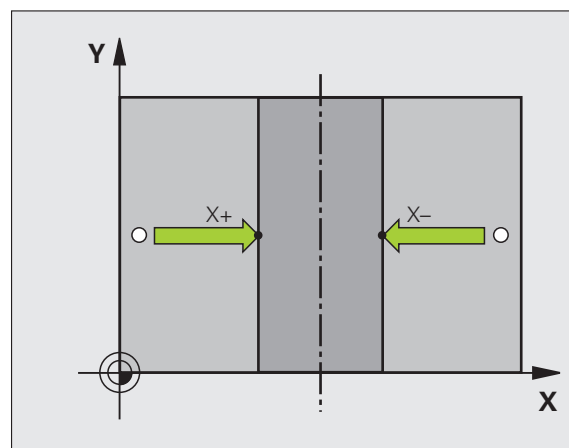
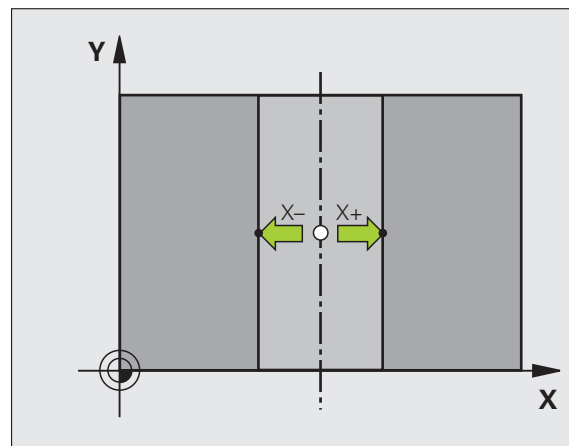
Po próbkowaniu TNC ukazuje aktualne współrzędne punktu środkowego koła i promień koła **PR**.



Oś środkowa jako punkt odniesienia



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: naciśnięcie softkey PROBKOWANIE .
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowanie z softkey
- ▶ Próbkowanie: naciśnięcie zewnętrznego klawisza START
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- ▶ Próbkowanie: naciśnięcie zewnętrznego klawisza START
- ▶ **Punkt odniesienia:** zapisać współrzędną punktu odniesienia w oknie menu, z softkey PKT ODN. WYZNACZYĆ przejąć, albo wartości zapisać do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 30, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 31)
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: naciśnięcie klawisza END



Wyznaczenie punktu odniesienia przez odwierty/ czopy okrągłe

Na drugim pasku softkey znajdują się do dyspozycji softkeys, z którymi można wykorzystywać odwierty lub czopy okrągłe dla wyznaczenia punktu odniesienia.

Określić czy odwiert lub czop okrągły ma zostać wypróbkowany

W nastawieniu podstawowym zostają wypróbkowane odwierty.



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: softkey FUNKCJA PROBKOWANIA nacisnąć, dalej przełączać pasek softkey



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: np.softkey PROBKOWANIE ROT nacisnąć



- ▶ Czopy okrągłe mają zostać wypróbkowane: ustalić przy pomocy softkey



- ▶ Odwierty mają zostać wypróbkowane: ustalić przy pomocy softkey

Próbkowanie odwiertów

Wypozycjonować wstępnie sondę w pobliżu środka odwiertu. Po tym, kiedy naciśnięto zewnętrzny klawisz START, TNC próbuje automatycznie cztery punkty ścianki odwiertu.

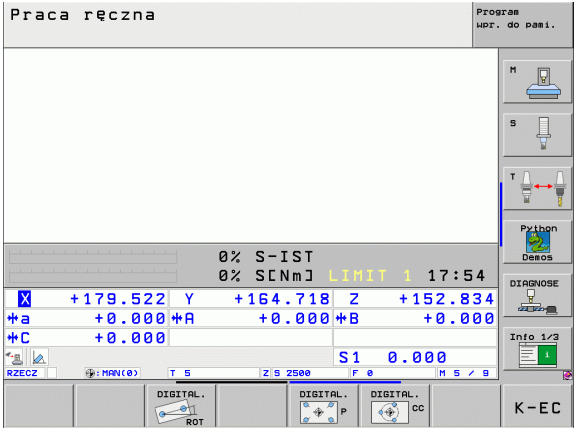
Następnie przemieszczamy sondę do następnego odwiertu i próbujemy go w ten sam sposób. TNC powtarza tę operację, aż wszystkie odwierty zostaną wypróbkowane dla określenia punktu odniesienia.

Czop okrągły wypróbkować

Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania przy czopie okrągłym Poprzez softkey wybrać kierunek próbkowania, wykonać próbkowanie zewnętrznym klawiszem START. Operację powtórzyć łącznie cztery razy.

Przegląd

Cykl	Softkey
Obrót podstawowy przez 2 odwierty: TNC ustala kąt pomiędzy linią łączącą punkty środkowe odwiertu i położeniem zadany (oś bazowa kąta)	
Punkt odniesienia przez 4 odwierty: TNC ustala punkt przecięcia obydwu jako pierwszych i obydwu jako ostatnich wypróbkowanych odwiertów. Proszę próbować na krzyż (jak to przedstawiono na softkey), ponieważ TNC w przeciwnym razie oblicza błędny punkt odniesienia	
Środek koła przez 3 odwierty: TNC ustala tor kołowy, na którym leżą wszystkie 3 odwierty i oblicza dla toru kołowego punkt środkowy koła.	



2.5 Pomiar przedmiotów przy pomocy 3D-sond pomiarowych

Wstęp

Można używać sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko ręczne, aby przeprowadzać proste pomiary na przedmiocie. Dla kompleksowych zadań pomiarowych znajdują się do dyspozycji programowalne cykle próbkowania (patrz „Automatyczny pomiar przedmiotów” na stronie 109). Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej określamy:

- współrzędne położenia i z tego
- wymiary i kąt na obrabianym przedmiocie

Określanie współrzędnej pozycji na ustawionym przedmiocie



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, do której ma się odnosić współrzędna: nacisnąć odpowiedni softkey.
- ▶ Uruchomić operację próbkowania: nacisnąć zewnętrzny klawisz START

TNC ukazuje współrzędną punktu próbkowania jako punkt bazowy.

Określenie współrzędnych punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki

Określić współrzędne punktu narożnego: Patrz „Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego”, strona 38. TNC ukazuje współrzędne wypróbkowanego naroża jako punkt odniesienia.

Określenie wymiarów przedmiotu



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania A
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania z softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ Jako punkt bazowy zanotować wyświetloną wartość (tylko, jeśli poprzednio wyznaczony punkt bazowy jeszcze obowiązuje)
- ▶ Punkt odniesienia: „0” wprowadzić
- ▶ Przerwać dialog: nacisnąć klawisz END
- ▶ Ponowny wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania B
- ▶ Wybór kierunku próbkowania przy pomocy softkey: ta sama oś, jednakże przeciwny kierunek jak przy pierwszym próbkowaniu.
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START

We wskazaniu punktu bazowego znajduje się odległość pomiędzy obydwoma punktami na osi współrzędnych.

Ustawić wyświetlacz położenia ponownie na wartości przed pomiarem długości

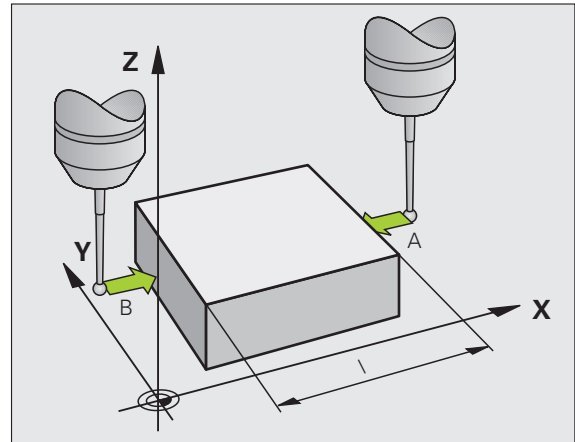
- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- ▶ Pierwszy punkt próbkowania ponownie wypróbować
- ▶ Ustawić punkt bazowy na zanotowaną wartość
- ▶ Przerwać dialog: nacisnąć klawisz END

Pomiar kąta

Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej można określić kąt na płaszczyźnie obróbki. Zmierzony zostaje

- kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu lub
- kąt pomiędzy dwoma krawędziami

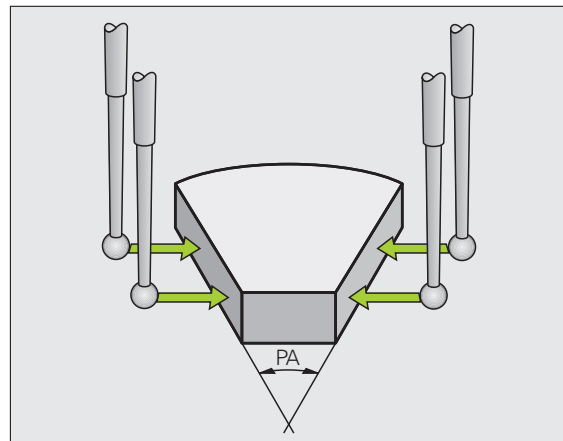
Zmierzony kąt zostaje wyświetlony jako wartość maksymalnie 90°.



Określić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu

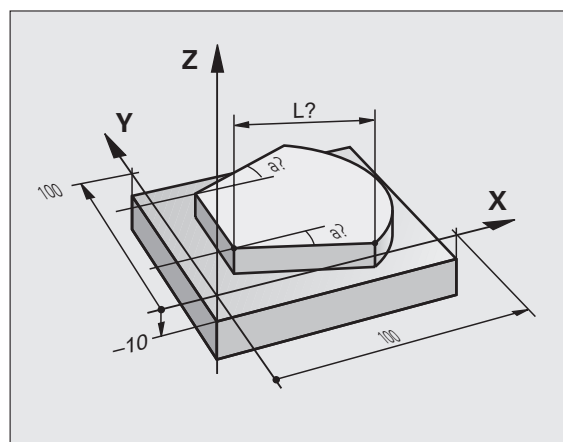


- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT
- ▶ Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- ▶ Przeprowadzić obrót podstawowy z przewidzianą do porównania stroną (patrz „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu” na stronie 35)
- ▶ Przy pomocy softkey PROBKOWANIE ROT wyświetlić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią przedmiotu jako kąt obrotu
- ▶ Anulować obrót podstawowy lub odtworzyć pierwotny obrót podstawowy
- ▶ ustawić kąt obrotu na zanotowaną wartość



Określić kąt pomiędzy dwoma krawędziami przedmiotu

- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT
- ▶ Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- ▶ Przeprowadzić obrót podstawowy dla pierwszej strony (patrz „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu” na stronie 35)
- ▶ Drugą stronę wypróbować tak samo jak przy pierwszym obrocie podstawowym, kąta obrotu nie ustawiać tu na 0!
- ▶ Przy pomocy softkey PROBKOWANIE ROT wyświetlić kąt PA pomiędzy krawędziami przedmiotu jako kąt obrotu
- ▶ Anulować obrót lub odtworzyć ponownie pierwotną wartość obrotu od podstawy: nastawić kąt obrotu na zanotowaną wartość



2.6 Wykorzystywanie funkcji próbkowania wraz z mechanicznymi sondami lub zegarami pomiarowymi

Wstęp

Jeśli na danej maszynie brak elektronicznej sondy pomiarowej 3D, to można wykorzystywać wszystkie opisane uprzednio manualne funkcje próbkowania (wyjątek: funkcje kalibrowania) także z mechanicznymi sondami lub dotykając po prostu powierzchni.

Zamiast elektronicznego sygnału, wytwarzanego automatycznie przez sondę pomiarową 3D podczas wykonywania funkcji próbkowania; inicjalizuje się sygnał przełączenia dla przejścia **pozycji próbkowania** manualnie za pomocą klawisza. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:



- ▶ wybrać poprzez softkey dowolną funkcję próbkowania
- ▶ mechaniczny trzpień przesunąć na pierwszą pozycję, która ma zostać przejęta przez TNC



- ▶ Przejęcie pozycji: nacisnąć klawisz przejęcia aktualnej pozycji, TNC zapisuje tę pozycję do pamięci
- ▶ mechaniczny trzpień przesunąć na następną pozycję, która ma zostać przejęta przez TNC



- ▶ Przejęcie pozycji: nacisnąć klawisz przejęcia aktualnej pozycji, TNC zapisuje tę pozycję do pamięci
- ▶ w razie konieczności najechać dalsze pozycje i jak to uprzednio opisano przejść
- ▶ **Punkt odniesienia:** w oknie menu zapisać współrzędne nowego punktu odniesienia, z softkey USTALENIE PUNKTU ODN. przejść, albo wartości zapisać w tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 30, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 31)
- ▶ Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz END





3

**Cykle sondy pomiarowej
dla automatycznej
kontroli obrabianego
przedmiotu**



3.1 Automatyczne rejestrowanie ukośnego położenia przedmiotu

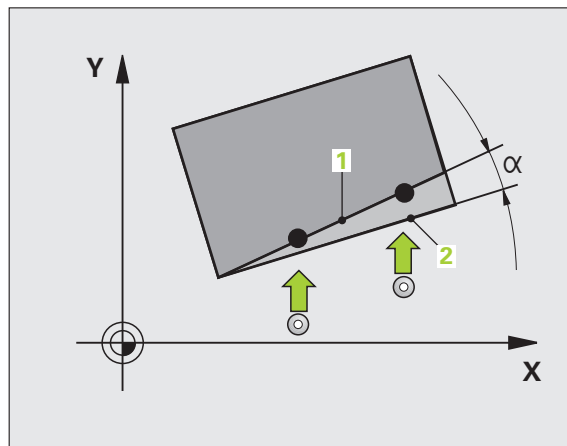
Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji pięć cykli, przy pomocy których operator może rejestrować i kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu. Dodatkowo można zresetować obrót podstawowy przy pomocy cyklu 404:

Cykl	Softkey	Strona
400 OBROT PODSTAWOWY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa punkty, kompensacja przy pomocy funkcji obrót podstawowy		Strona 50
401 ROT 2 ODWIERTY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa odwierty, kompensacja przy pomocy funkcji obrót podstawowy		Strona 52
402 ROT 2 CZOPY Automatyczne rejestrowanie poprzez dwa czopy, kompensacja przy pomocy funkcji obrót podstawowy		Strona 55
403 ROT PRZESZCZESNIENIE OS OBROTU Automatyczne ustalenie za pomocą dwóch punktów, kompensacja poprzez obrót stołu okrągłego		Strona 58
405 ROT PRZESZCZESNIENIE C-OS Automatyczne wyrównanie przesunięcia kątownego pomiędzy punktem środkowym odwiertu i dodatnią osią Y, kompensacja przy pomocy stołu obrotowego		Strona 62
404 WYZNACZYĆ OBROT PODSTAWOWY Wyznaczenie dowolnego obrotu podstawowego		Strona 61

Wspólne aspekty funkcjonalności cykli sondy pomiarowej dla rejestrowania ukośnego położenia obrabianego przedmiotu

W przypadku cykli 400, 401 i 402 można określić przy pomocy parametru Q307 **Ustawienie wstępne obrotu podstawowego**, czy wynik pomiaru ma zostać skorygowany o znaną wartość kąta α (patrz ilustracja po prawej). W ten sposób można mierzyć obrót podstawowy na dowolnej prostej **1** obrabianego przedmiotu i utworzyć bazę do właściwego 0°-kierunku **2**.



OBROT PODSTAWOWY (cykl sondy 400, DIN/ISO: G400)

Cykl sondy pomiarowej 400 ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, położenie ukośne obrabianego przedmiotu. Poprzez funkcję Obrót podstawowy TNC kompensuje zmierzoną wartość (Patrz także „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu” na stronie 35).

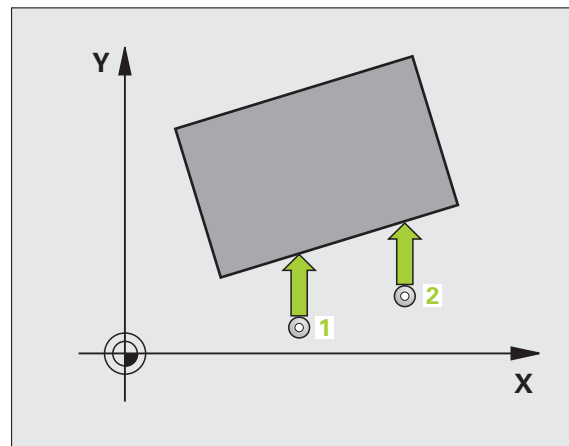
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwą przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustalony obrót podstawowy



Proszę uwzględnić przed programowaniem

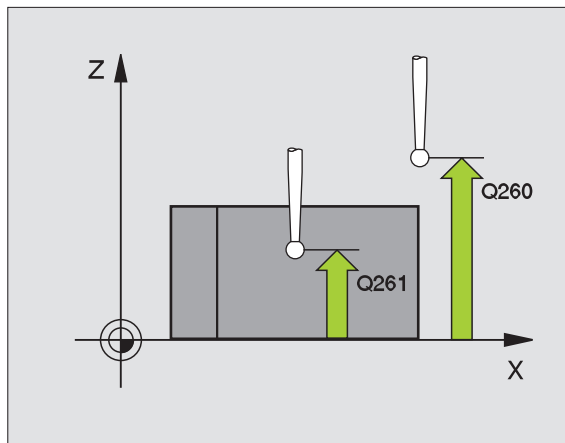
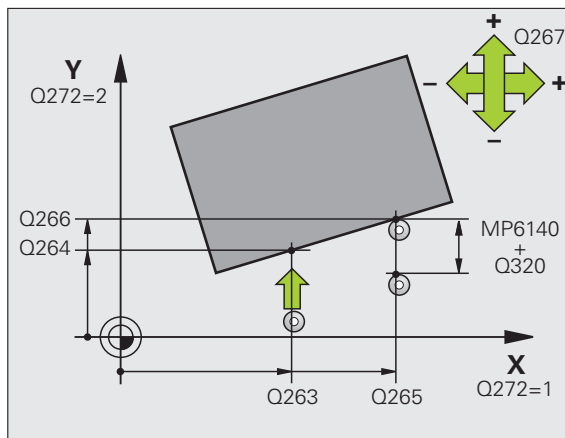
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC wycofuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.





- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
-1: kierunek przemieszczenia ujemny
+1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
1: przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Nastawienie wstępne obrotu od podstawy Q307 (absolutnie):** Jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej.
- ▶ **Numer preset w tabeli Q305:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać ustalony obrót od podstawy. Przy zapisie Q305=0, TNC odkłada ustalony obrót podstawowy w ROT-menu trybu pracy Obsługa ręczna



Przykład: NC-wiersze

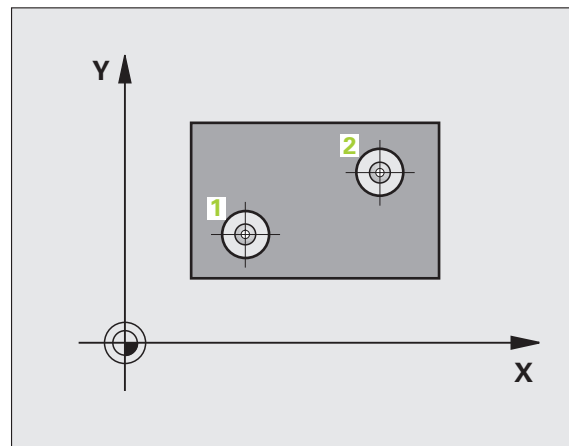
5 TCH PROBE 400 OBROT PODSTAWOWY	
Q263=+10 ;1. PUNKT 1. OSI	
Q264=+3.5;1. PUNKT 2. OSI	
Q265=+25 ;2. PUNKT 1. OSI	
Q266=+2 ;2. PUNKT 2. OSI	
Q272=2 ;OS POMIARU	
Q267=+1 ;KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA	
Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU	
Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTEP	
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q301=0 ;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOSC	
Q307=0 ;NAST.WST. OBROT PODST.	
Q305=0 ;NR. IN TABELI	



OBROT PODSTAWOWY przy pomocy dwóch odwiertów (cykl sondy 401, DIN/ISO: G401)

Cykl sondy pomiarowej 401 rejestruje dwa punkty środkowe dwóch odwiertów. Następnie TNC oblicza kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i prostą łączącą punktów środkowych odwiertów. Poprzez funkcję Obrót podstawowy TNC kompensuje obliczoną wartość (Patrz także „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu” na stronie 35). Alternatywnie można kompensować zarejestrowane ukośne położenie także poprzez obrót stołu okrągłego.

- 1 TNC pozycjonuje sondę na biegu szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i z logiką pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) na zapisany punkt środkowy pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustalony obrót podstawowy



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

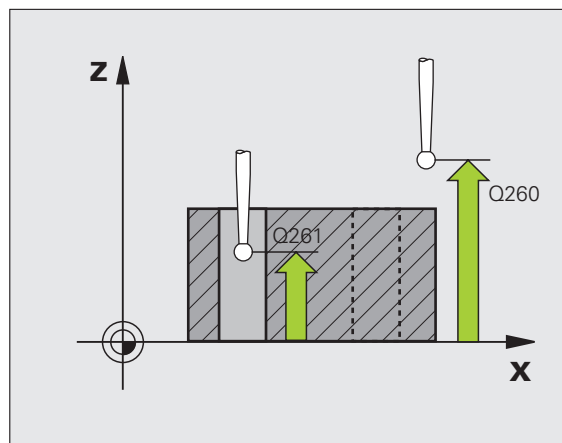
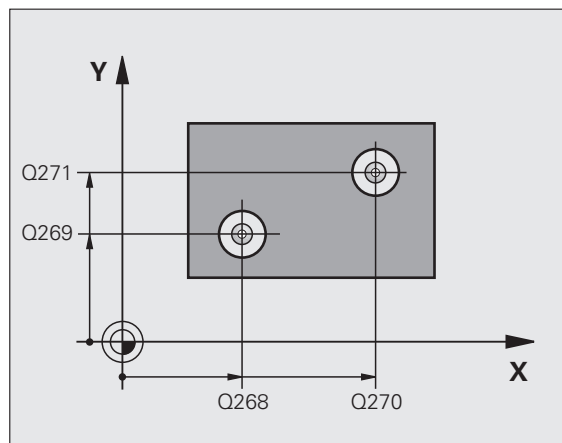
TNC wycofuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.

Ten cykl sondy pomiarowej nie jest dozwolony przy aktywnej funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki.

Jeśli chcemy kompensować ukośne położenie wykorzystując obrót stołu okrągłego, to TNC używa wówczas automatycznie następujących osi obrotu.

- C dla osi narzędzi Z
- B dla osi narzędzi Y
- A dla osi narzędzi X

- ▶ **1. odwiert: środek 1. osi Q268 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. odwiert: środek 2. osi Q269 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. odwiert: środek 1. osi Q270 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. odwiert: środek 2. osi Q271 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Nastawienie wstępne obrotu od podstawy Q307 (absolutnie):** Jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej.



- **Numer preset w tabeli Q305:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać ustalony obrót od podstawy. Przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje do pamięci ustalony obrót podstawowy w ROT-menu trybu pracy Obsługa ręczna. Parametr nie działa, jeśli położenie ukośne ma być kompensowane poprzez obrót stołu (Q402=1). W tym przypadku ukośne położenie nie zostaje zapisane jako wartość kąta
- **Obrót podstawowy/Ustawienie Q402:** określić, czy TNC ma traktować ustalone położenie ukośne jako obrót od podstawy, czy też ma odpowiednio ustawić poprzez obrót stołu:
 0: nastawienie jako obrót od podstawy
 1: wykonać obrót stołu
 Jeśli wybieramy obrót stołu, to TNC nie zapamiętuje ustalonego położenia ukośnego, nawet jeśli zdefiniowano w parametrze Q305 wiersz w tabeli
- **Wyznaczyć zero po ustawieniu Q337:** określić, czy TNC ma ustawić wskazanie ustawionej osi obrotu na 0:
 0: nie zerować wskazania osi obrotu po ustawieniu
 1: wskazanie osi obrotu zerować po ustawieniu
 TNC nastawia wskazanie tylko wtedy = 0, jeśli zdefiniowano Q402=1 .

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 401 ROT 2 ODWIERTY
Q268=-37 ;1. SRODEK 1. OSI
Q269=+12 ;1. SRODEK 2. OSI
Q270=+75 ;2. SRODEK 1. OSI
Q271=+20 ;2. SRODEK 2. OSI
Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q307=0 ;NAST.WST. OBROT PODST.
Q305=0 ;NR. IN TABELI
Q402=0 ;USTAWIENIE
Q337=0 ;WYZNACZENIE ZERA



OBROT PODSTAWOWY przy pomocy dwóch czopów (cykl sondy 402, DIN/ISO: G402)

Cykl sondy pomiarowej 402 rejestruje dwa punkty środkowe dwóch czopów. Następnie TNC oblicza kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i prostą łączącą punkty środkowe czopów. Poprzez funkcję Obrót podstawowy TNC kompensuje obliczoną wartość (Patrz także „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu” na stronie 35). Alternatywnie można kompensować zarejestrowane ukośne położenie także poprzez obrót stołu okrągłego.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) na punkt próbkowania **1** pierwszego czopu
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną **wysokość pomiaru 1** i uchwyci przy pomocy pierwszych czterech operacji próbkowania pierwszy punkt środkowy czopu. Pomiedzy tymi każdorazowo o 90° przesuniętymi punktami pomiarowymi sonda przemieszcza się po łuku kołowym
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na punkt próbkowania **5** drugiego czopu
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną **wysokość pomiaru 2** i uchwyci czterokrotnym próbkowaniem drugi punkt środkowy czopu
- 5 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przeprowadza ustalony obrót podstawowy



Proszę uwzględnić przed programowaniem

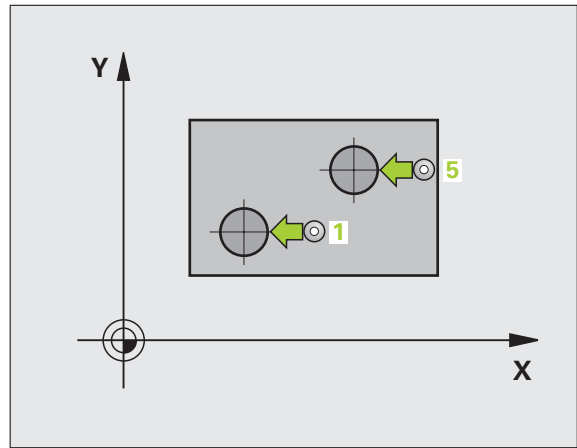
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

TNC wycofuje aktywny obrót podstawowy na początku cyklu.

Ten cykl sondy pomiarowej nie jest dozwolony przy aktywnej funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki.

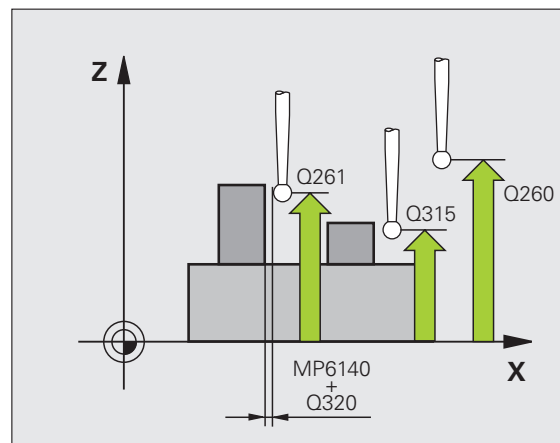
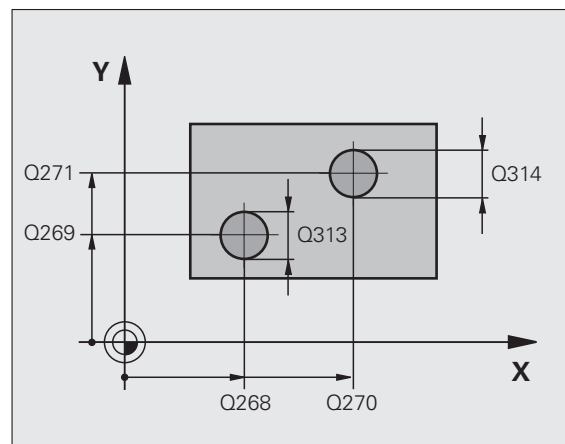
Jeśli chcemy kompensować ukośne położenie wykorzystując obrót stołu okrągłego, to TNC używa wówczas automatycznie następujących osi obrotu.

- C dla osi narzędzi Z
- B dla osi narzędzi Y
- A dla osi narzędzi X





- ▶ **1. czop: środek 1. osi (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego czopu na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. czop: środek 2. osi Q269 (absolutnie):** punkt środkowy pierwszego czopu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srednica czopu 1 Q313:** przybliżona średnica 1-go czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą
- ▶ **Wysokość pomiaru czopu 1 w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar czopu 1
- ▶ **2. czop: środek 1. osi Q270 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego czopu na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. czop: środek 2. osi Q271 (absolutnie):** punkt środkowy drugiego czopu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srednica czopu 2 Q314:** przybliżona średnica 2-go czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą
- ▶ **Wysokość pomiaru czopu 2 w osi sondy Q315 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar czopu 2
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)



- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
1: przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Nastawienie wstępne obrotu od podstawy Q307** (absolutnie): Jeśli przewidziane do zmierzenia położenie ukośne ma odnosić się nie do osi głównej, lecz do dowolnej prostej, to należy wprowadzić kąt tej prostej bazowej. TNC ustala wówczas dla obrotu podstawowego różnicę ze zmierzonej wartości i kąta prostej bazowej.
- ▶ **Numer preset w tabeli Q305:** podać numer w tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać ustalony obrót od podstawy. Przy zapisie Q305=0, TNC zapisuje do pamięci ustalony obrót podstawowy w ROT-menu trybu pracy Obsługa ręczna. Parametr nie działa, jeśli położenie ukośne ma być kompensowane poprzez obrót stołu (**Q402=1**). W tym przypadku ukośne położenie nie zostaje zapisane jako wartość kąta
- ▶ **Obrót podstawowy/Ustawienie Q402:** określić, czy TNC ma traktować ustalone położenie ukośne jako obrót od podstawy, czy też ma odpowiednio ustawić poprzez obrót stołu:
0: nastawienie jako obrót od podstawy
1: wykonać obrót stołu
 Jeśli wybieramy obrót stołu, to TNC nie zapamiętuje ustalonego położenia ukośnego, nawet jeśli zdefiniowano w parametrze **Q305** wiersz w tabeli
- ▶ **Wyznaczyć zero po ustawieniu Q337:** określić, czy TNC ma ustawić wskazanie ustawionej osi obrotu na 0:
0: nie zerować wskazania osi obrotu po ustawieniu
1: wskazanie osi obrotu zerować po ustawieniu
 TNC nastawia wskazanie tylko wtedy = 0, jeśli zdefiniowano **Q402=1**.

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 402 ROT 2 CZOPY	
Q268=-37	;1. SRODEK 1. OSI
Q269=+12	;1. SRODEK 2. OSI
Q313=60	;SREDNICA CZOPU 1
Q261=-5	;WYSOKOSC POMIARU 1
Q270=+75	;2. SRODEK 1. OSI
Q271=+20	;2. SRODEK 2. OSI
Q314=60	;SREDNICA CZOPU 2
Q315=-5	;WYSOKOSC POMIARU 2
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTEP
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q301=0	;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOSC
Q307=0	;NAST.WST. OBROT PODST.
Q305=0	;NR. IN TABELI
Q402=0	;USTAWIENIE
Q337=0	;WYZNACZENIE ZERA



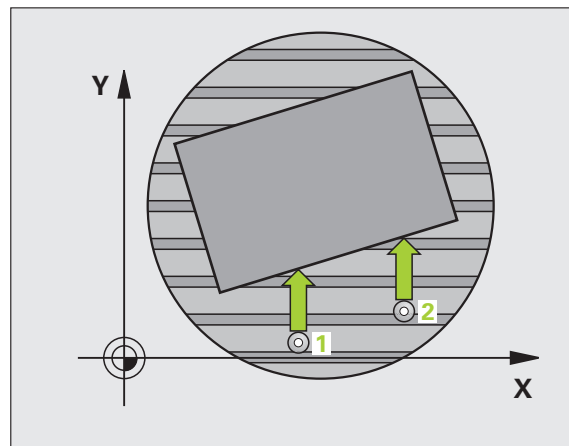
OBROT PODSTAWOWY kompensować przez oś obrotu (cykl sondy pomiarowej 403, DIN/ISO: G403)

Cykl sondy pomiarowej 403 ustala poprzez pomiar dwóch punktów, które muszą leżeć na prostej, położenie ukośne obrabianego przedmiotu. Ustalone ukośne położenie obrabianego przedmiotu TNC kompensuje poprzez obrót osi A, B lub C. Obrabiany przedmiot może przy tym być dowolnie zamocowany na stole obrotowym.

Przedstawione poniżej kombinacje osi pomiaru (parametr cyklu Q272) i osi kompensacji (parametr cyklu Q312) są dozwolone. Funkcja nachylenia płaszczyzny obróbki:

Aktywna oś sondy	Oś pomiaru	Oś kompensacji
Z	X (Q272=1)	C (Q312=6)
Z	Y (Q272=2)	C (Q312=6)
Z	Z (Q272=3)	B (Q312=5) lub A (Q312=4)
Y	Z (Q272=1)	B (Q312=5)
Y	X (Q272=2)	C (Q312=5)
Y	Y (Q272=3)	C (Q312=6) lub A (Q312=4)
X	Y (Q272=1)	A (Q312=4)
X	Z (Q272=2)	A (Q312=4)
X	X (Q272=3)	B (Q312=5) lub C (Q312=6)

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwą przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania



- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i pozycjonuje zdefiniowaną w cyklu oś obrotu o ustaloną wartość. Opcjonalnie można ustawić wyświetlacz po ustawieniu na 0



Proszę uwzględnić przed programowaniem

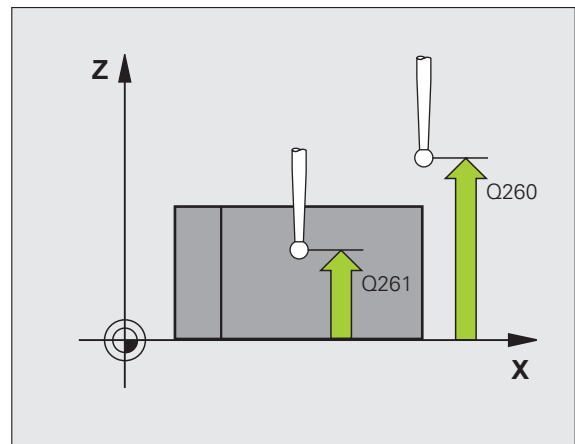
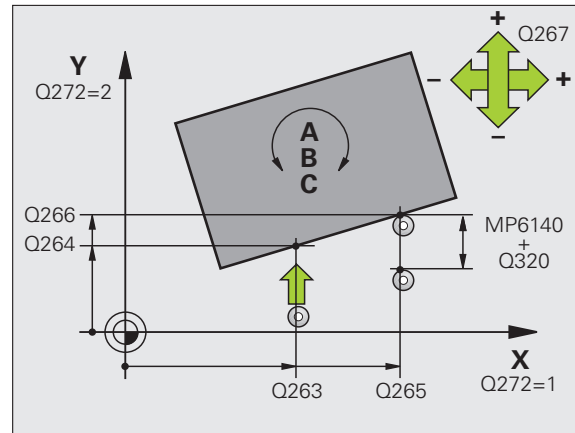
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Używać cyklu 403 tylko przy nieaktywnej funkcji „Nachylenie płaszczyzny obróbki”.

TNC zapisuje ustalony kąt do pamięci także w parametrze Q150.



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś, na której ma być przeprowadzony pomiar:
 - 1: główna oś = oś pomiaru
 - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
 - 3: oś sondy = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
 - 1: kierunek przemieszczenia ujemny
 - +1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)



- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
1: przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Oś dla ruchu kompensującego Q312:** określić, przy pomocy której osi obrotu TNC ma kompensować zmierzone położenie ukośne:
4: kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi obrotu A
5: kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi obrotu B
6: kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi obrotu C
- ▶ **Wyznaczyć zero po ustawieniu Q337:** określić, czy TNC ma ustawić wskazanie ustawionej osi obrotu na 0:
0: nie zerować wskazania osi obrotu po ustawieniu
1: wskazanie osi obrotu zerować po ustawieniu
- ▶ **Numer w tabeli Q305:** podać numer w tabeli Preset/ tabeli punktów zerowych, pod którym TNC ma wyzerować oś obrotu. Działa tylko, jeśli Q337 = 1 ustawiono
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony obrót podstawowy ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
0: zapisać ustalony obrót podstawowy jako przesunięcie punktu zerowego do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
1: zapisać ustalony obrót podstawowy do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Kąt odniesienia ?(0=oś główna) Q380:** kąt, pod którym TNC ma ustawić wypróbkowaną prostą. Działa tylko, jeśli oś obrotu = C została wybrana (Q312 = 6)

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 403 ROT PRZEZ OS C	
Q263=+0	;1. PUNKT 1. OSI
Q264=+0	;1. PUNKT 2. OSI
Q265=+20	;2. PUNKT 1. OSI
Q266=+30	;2. PUNKT 2. OSI
Q272=1	;OŚ POMIARU
Q267=-1	;KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;BEZPIECZNY ODSTĘP
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOSC
Q312=6	;OŚ KOMPENSACJI
Q337=0	;WYZNACZENIE ZERA
Q305=1	;NR W TABELI
Q303=+1	;TRANSFER WARTOŚCI POMIARU
Q380=+90	;Kąt ODNIESIENIA



OBROT PODSTAWOWY WYZNACZYĆ (cykl sondy 404, DIN/ISO: G404)

Przy pomocy cyklu sondy pomiarowej 404 można podczas przebiegu programu automatycznie wyznaczyć dowolny obrót podstawowy. Cykl ten używany jest przede wszystkim, jeśli przeprowadzony uprzednio obrót podstawowy ma zostać anulowany.



- **Nastawienie wstępne obrotu od podstawy:** wartość kąta, na którą ma być ustawiony obrót od podstawy

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 404 OBRÓT PODSTAWOWY

Q307=+0 ;NAST.WST. OBROT PODST.



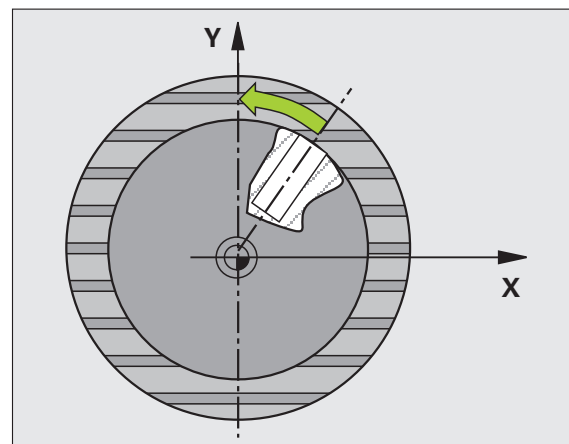
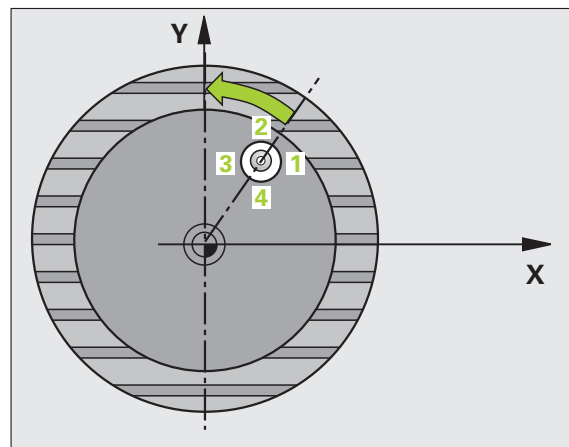
Ukośne położenie obrabianego przedmiotu przez oś C wyrównać (cykl sondy y 405, DIN/ISO: G405)

Przy pomocy cyklu sondy pomiarowej 405 ustalamy

- przesunięcie kąta pomiędzy dodatnią osią Y aktywnego układu współrzędnych i linią środkową odwiertu lub
- przesunięcie kąta pomiędzy pozycją zadaną i pozycją rzeczywistą punktu środkowego odwiertu

Ustalone przesunięcie kąta TNC kompensuje poprzez obrót osi C. Obrabiany przedmiot może być dowolnie zamocowany na stole obrotowym, współrzędna Y odwiertu musi być jednakże dodatnią. Jeśli mierzymy przesunięcie kąta odwiertu przy pomocy osi sondy pomiarowej Y (poziome położenie odwiertu), to możliwe iż zaistnieje konieczność wielokrotnego wykonania cyklu, ponieważ przy takiej metodzie pomiaru powstaje niedokładność wynosząca ok.1% ukośnego położenia.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania 1. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępów bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania 2 i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania 3 a następnie do punktu próbkowania 4 i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania oraz pozycjonuje sondę na ustalony środek odwiertu
- 5 Na koniec TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i ustawia obrabiany przedmiot poprzez obrót stołu. TNC obraca przy tym tak stół okrągły, iż punkt środkowy odwiertu po kompensacji – zarówno przy pionowej jak i przy poziomej osi sondy pomiarowej – leży w kierunku dodatniej osi Y lub na pozycji zadanej punktu środkowego odwiertu. Zmierzone przesunięcie kąta znajduje się do dyspozycji dodatkowo w parametrze Q150





Proszę uwzględnić przed programowaniem

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę kieszeni (odwiertu) raczej nieco za **małą**.

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomiedzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

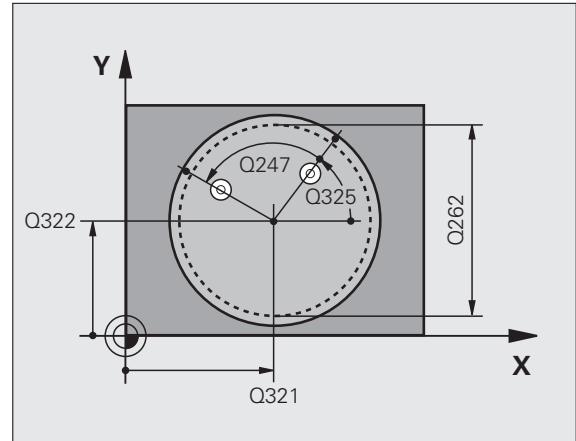
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



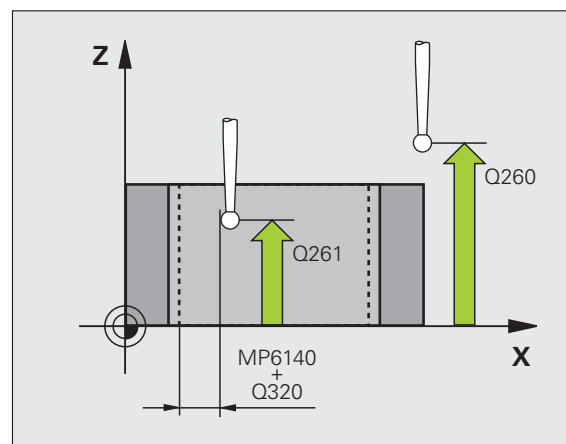
- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutnie):** środek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Jeżeli programujemy Q322=0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy Q322 nierówne 0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną (kątem, wynikający ze środka odwiertu)
- ▶ **Średnica zadana Q262:** przybliżona średnica kieszeni okrągłej (odwiertu). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą
- ▶ **Kąt startu Q325 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania
- ▶ **Krok kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (= zgodnie z ruchem wskazówek zegara), z którym sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°



Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza punkt środkowy koła. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.



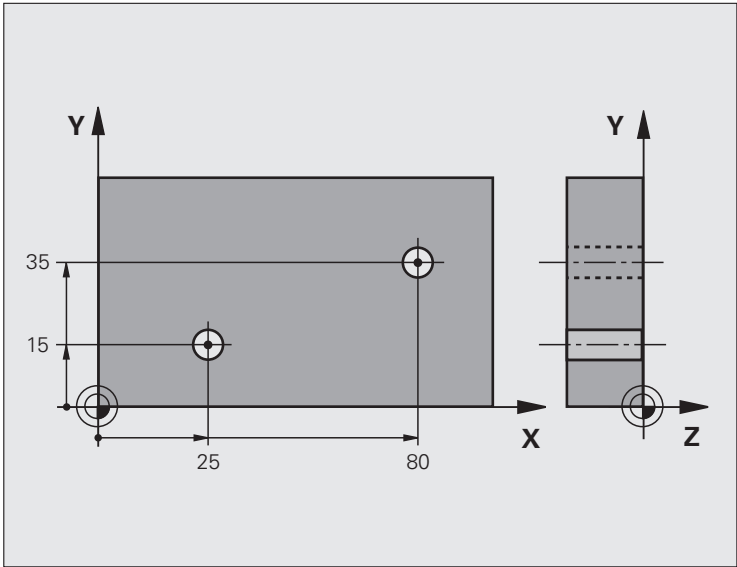
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0:** przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
 - 1:** przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Wyznaczanie zera po ustawieniu Q337:** określić, czy TNC ma ustawić wskazanie osi C na 0, czy też przesunięcie kąta zapisać w szpalcie C tabeli punktów zerowych:
 - 0:** nastawienie wskazania osi C na 0
 - >0:** zmierzone przesunięcie kąta zapisać z odpowiednim znakiem liczby do tabeli punktów zerowych. Numer wiersza = wartość z Q337. Jeżeli zapisano już przesunięcie C w tabeli punktów zerowych, to TNC dodaje zmierzone przesunięcie kąta do tej wartości z poprawnym znakiem liczby.



Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 405 ROT PRZEZ OŚ C
Q321=+50 ;ŚRODEK 1. OSI
Q322=+50 ;ŚRODEK W 2. OSI
Q262=10 ;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+0 ;KĄT STARTU
Q247=90 ;KROK KĄTA
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0 ;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ
Q337=0 ;WYZNACZENIE ZERA

Przykład: określenie obrotu podstawowego przy pomocy dwóch odwiertów



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 ODWIERTY	
Q268=+25 ;1. ŚRODEK 1. OSI	Punkt środkowy 1-szego odwiertu: współrzędna X
Q269=+15 ;1. ŚRODEK 2. OSI	Punkt środkowy 1-szego odwiertu: współrzędna Y
Q270=+80 ;2. ŚRODEK 1. OSI	Punkt środkowy 2-szego odwiertu: współrzędna X
Q271=+35 ;2. ŚRODEK 2. OSI	Punkt środkowy 2-szego odwiertu: współrzędna Y
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q307=+0 ;NAST.WST. OBROT PODST.	Kąt prostej bazowej
Q402=1 ;USTAWIENIE	Kompensowanie ukośnego położenia poprzez obrót stołu
Q337=1 ;WYZNACZENIE ZERA	Po ustawieniu wyzerować wskazanie
3 CALL PGM 35K47	Wywołanie programu obróbki
4 END PGM CYC401 MM	



3.2 Automatyczne ustalanie punktów odniesienia

Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji dwanaście cykli, przy pomocy których można automatycznie określić punkty odniesienia i wykorzystywać je potem w następujący sposób:

- wyznaczyć ustalone wartości bezpośrednio jako wartości wskazania
- zapisać ustalone wartości do tabeli preset
- zapisać ustalone wartości do tabeli punktów zerowych

Cykl	Softkey	Strona
408 PKT.ODN.SRODEK ROWKA zmierzyć szerokość rowka, wyznaczyć środek rowka jako punkt odniesienia		Strona 70
409 PKT.ODN.SRODEK MOSTKA zmierzyć zewnętrzną szerokość mostka, wyznaczyć środek mostka jako punkt odniesienia		Strona 73
410 PKT.ODN.PROSTOKAT WEWN. Zmierzyć długość i szerokość prostokąta wewnątrz, środek prostokąta wyznaczyć jako punkt odniesienia		Strona 76
411 PKT.ODN.PROSTOKAT ZEWN. Zmierzyć długość i szerokość prostokąta zewnątrz, środek prostokąta wyznaczyć jako punkt odniesienia		Strona 79
412 PKT.ODN.KOLO WEWN. Cztery dowolne punkty koła mierzyć wewnątrz, środek koła wyznaczyć jako punkt odniesienia		Strona 82
413 PKT.ODN.KOLO ZEWN. Cztery dowolne punkty koła mierzyć zewnątrz, środek koła wyznaczyć jako punkt odniesienia		Strona 86
414 PKT.ODN. NAROZE ZEWN. Dwa odcinki prostych zmierzyć zewnątrz, punkt przecięcia tych prostych wyznaczyć jako punkt odniesienia		Strona 89
415 PKT.ODN. NAROZE WEWN. Dwa odcinki prostych zmierzyć wewnątrz, punkt przecięcia tych prostych wyznaczyć jako punkt odniesienia		Strona 92

Cykl	Softkey	Strona
416 PKT.ODN.SROD.OKR.ODW.(2-gi poziom softkey) Zmierzyć trzy dowolne odwierty na okręgu odwiertów, środek okręgu wyznaczyć jako punkt odniesienia		Strona 95
417 PKT.ODN. OS SONDY (2-poziom softkey) Dowolną pozycję na osi sondy pomiarowej zmierzyć i wyznaczyć jako punkt odniesienia		Strona 98
418 PKT.ODN. 4 ODWIERTY (2-gi poziom softkey) Zmierzyć po 2 odwierty na krzyż, punkt przecięcia prostej łączącej wyznaczyć jako punkt odniesienia		Strona 100
419 PKT.ODN. POJED. OS (2-poziom softkey) Dowolną pozycję na wybieralnej osi zmierzyć i wyznaczyć jako punkt odniesienia		Strona 103



Cechy wspólne wszystkich cykli sondy pomiarowej odnośnie wyznaczania punktu odniesienia (bazy)



Można odpracować cykle sondy pomiarowej 408 do 419 także przy aktywnej rotacji (obrót podstawowy lub cykl 10).

Punkt odniesienia (baza) i oś sondy pomiarowej

TNC wyznacza punkt bazowy na płaszczyźnie obróbki w zależności od osi sondy pomiarowej, zdefiniowanej przez operatora w programie pomiaru:

Aktywna oś sondy impulsowej	Wyznaczyć punkt odniesienia na
Z lub W	X lub Y
Y lub V	Z i X
X lub U	Y i Z

Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci

Przy wszystkich cyklach dla wyznaczania punktu odniesienia można poprzez parametry Q303 i Q305 określić, jak TNC ma zapisać do pamięci obliczony punkt odniesienia:

- **Q305 = 0, Q303 = dowolna wartość:**
TNC wyznacza obliczony punkt odniesienia we wskazaniu. Nowy punkt odniesienia jest natychmiast aktywny
- **Q305 nierówny 0, Q303 = -1**



Ta kombinacja może powstać tylko, jeśli

- wczytujemy programy z cyklami 410 do 418, generowane na TNC 4xx
- wczytujemy programy z cyklami 410 do 418, generowane przy pomocy starszej wersji oprogramowania iTNC 530
- przy definicji cyklu nie określono celowo przekazywania wartości pomiarowych przez parametr Q303

W takich przypadkach TNC wydaje komunikat o błędach, ponieważ zmienił się cały przebieg obsługi w połączeniu z bazującymi na REF tabelami punktów zerowych i operator musi określić poprzez parametr Q303 zdefiniowane przekazywanie wartości pomiaru.

- **Q305 nierówny 0, Q303 = 0**
TNC zapisuje obliczony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu. Wartość parametru Q305 określa numer punktu zerowego. **Aktywować punkt zerowy poprzez cykl 7 w programie NC**
- **Q305 nierówny 0, Q303 = 1**
TNC zapisuje obliczony punkt odniesienia do aktywnej tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-współrzędne). Wartość parametru Q305 określa numer preset. **Aktywować preset poprzez cykl 247 w programie NC**

Wyniki pomiarów w Q-parametrach

Wyniki pomiarów danego cyklu próbkowania TNC odkłada w działających globalnie Q-parametrach Q150 do Q160. Te parametry mogą być wykorzystywane dalej w programie. Proszę zwrócić uwagę na tabelę parametrów wyniku, które ukazana jest przy każdym opisie cyklu.



PUNKT ODNIESIENIA SRODEK ROWKA (cykl sondy 408, DIN/ISO: G408, FCL 3-funkcja)

Cykl sondy pomiarowej 408 ustala punkt środkowy rowka i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstęp bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na zadaną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się równolegle do osi na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69) i zapisuje wartości rzeczywiste w poniżej przedstawionych parametrach Q
- 5 Jeśli jest to wymagane, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej

Numer parametru	Znaczenie
Q166	Wartość rzeczywista zmierzona szerokość rowka
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa

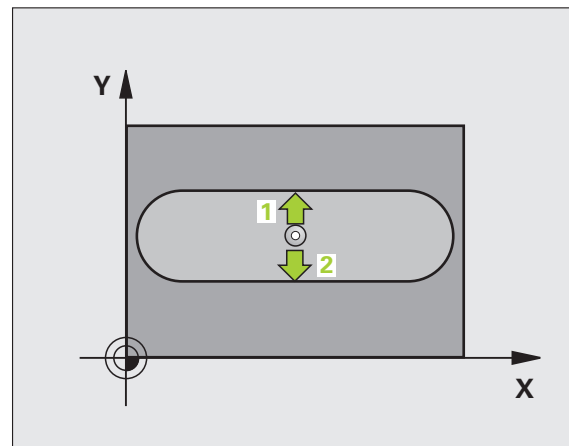


Proszę uwzględnić przed programowaniem

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę rowka raczej nieco za **małą**.

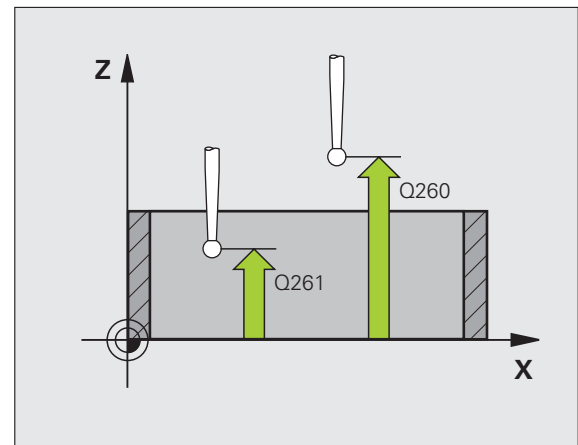
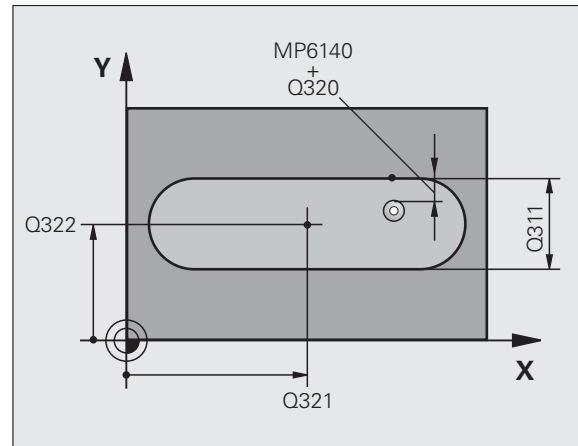
Jeśli szerokość rowka i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka rowka. Pomiędzy tymi dwoma punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.





- ▶ **Środek 1-szej osi Q321** (bezwzględna): środek rowka w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322** (bezwzględna): środek rowka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Szerokość rowka Q311** (przyrostowo): szerokość rowka niezależnie od położenia na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Oś pomiaru (1=1.oś/2=2.oś) Q272**: oś, na której ma być dokonywany pomiar:
 - 1: główna oś = oś pomiaru
 - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261** (absolutna): współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301**: określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0: przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
 - 1: przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Numer w tabeli Q305**: podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka rowka. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak nastawia automatycznie wskazanie, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku rowka
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q405** (absolutny): współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0



- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
1: zapisać ustalony punkt odniesienia do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie na osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: nie wyznaczać punktu bazowego na osi sondy pomiarowej
1: wyznaczyć punkt bazowy na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 1. osi Q382 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 2. osi Q383 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 3. osi Q384 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 408 PKT ODN. ŚRODEK ROWKA
Q321=+50 ;ŚRODEK W 1. OSI
Q322=+50 ;ŚRODEK W 2. OSI
Q311=25 ;SZEROKOŚĆ ROWKA
Q272=1 ;OŚ POMIARU
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0 ;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ
Q305=10 ;NR W TABELI
Q405=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;TRANSFER WARTOŚCI POMIARU
Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85 ;1. WPÓL. DLA OSI TS
Q383=+50 ;2. WPÓL. DLA OSI TS
Q384=+0 ;3. WPÓL. DLA OSI TS
Q333=+1 ;PUNKT ODNIESIENIA



PUNKT ODNIESIENIA ŚRODEK MOSTKA (cykl sondy pomiarowej 409, DIN/ISO: G409, FCL 3-funkcja)

Cykl sondy pomiarowej 409 ustala punkt środkowy mostka i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Opracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępów bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na zadaną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Potem sonda pomiarowa przemieszcza się na bezpiecznej wysokości do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje tam drugą operację próbkowania
- 4 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69) i zapisuje wartości rzeczywiste w poniżej przedstawionych parametrach Q
- 5 Jeśli jest to wymagane, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej

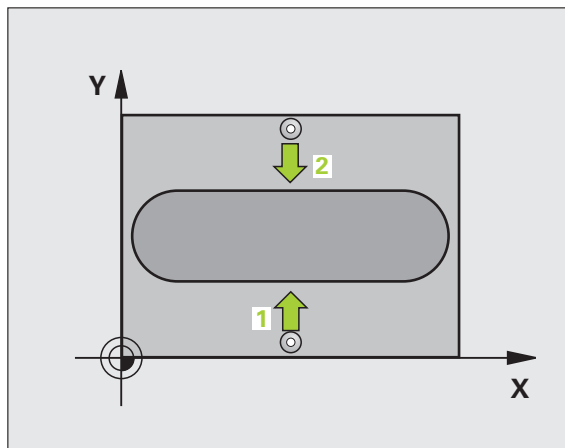
Numer parametru	Znaczenie
Q166	Wartość rzeczywista zmierzona szerokość mostka
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa



Proszę uwzględnić przed programowaniem

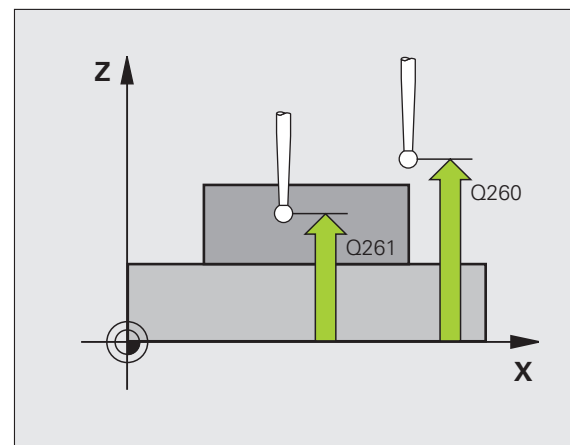
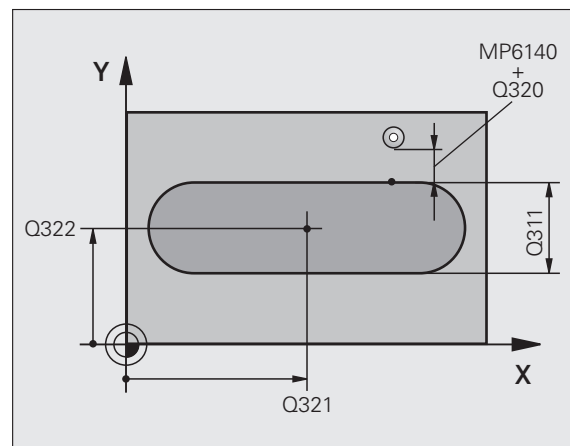
Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić szerokość mostka raczej nieco za **dużą**.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.





- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (absolutnie):** środek mostka w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (absolutnie):** środek mostka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Szerokość mostka Q311 (przyrostowo):** szerokość mostka niezależnie od położenia na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Oś pomiaru (1=1.oś/2=2.oś) Q272:** oś, na której ma być dokonywany pomiar:
 1: główna oś = oś pomiaru
 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Numer w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka mostka. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak nastawia automatycznie wskazanie, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku rowka
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q405 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek mostka. Nastawienie podstawowe = 0



- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
1: zapisać ustalony punkt odniesienia do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie na osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: nie wyznaczać punktu bazowego na osi sondy pomiarowej
1: wyznaczyć punkt bazowy na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 1. osi Q382 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 2. osi Q383 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 3. osi Q384 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 409 PKT ODN. ŚRODEK MOSTKA	
Q321=+50 ;	ŚRODEK W 1. OSI
Q322=+50 ;	ŚRODEK W 2. OSI
Q311=25 ;	SZEROKOŚĆ MOSTKA
Q272=1 ;	OŚ POMIARU
Q261=-5 ;	WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0 ;	ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260=+20 ;	BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q305=10 ;	NR W TABELI
Q405=+0 ;	PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;	TRANSFER WARTOŚCI POMIARU
Q381=1 ;	PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85 ;	1. WPÓL. DLA OSI TS
Q383=+50 ;	2. WPÓL. DLA OSI TS
Q384=+0 ;	3. WPÓL. DLA OSI TS
Q333=+1 ;	PUNKT ODNIESIENIA



PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKĄT WEWN. (cykl sondy 410, DIN/ISO: G410)

Cykl sondy pomiarowej 410 ustala punkt środkowy kieszeni prostokątnej i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstęp bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na zadaną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się równoległe do osi na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69)
- 6 Jeśli jest to wymagane, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej i zapisuje wartości rzeczywiste w następujących parametrach Q

Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza

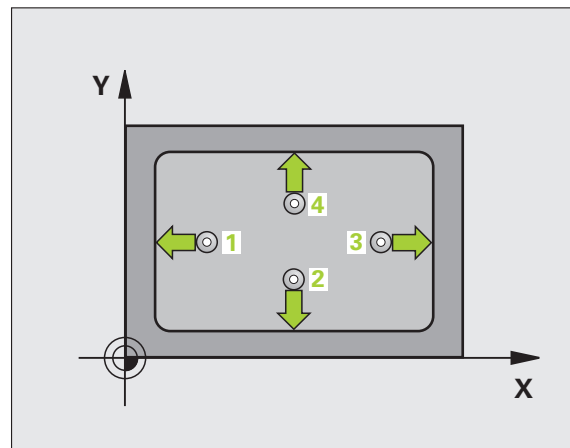


Proszę uwzględnić przed programowaniem

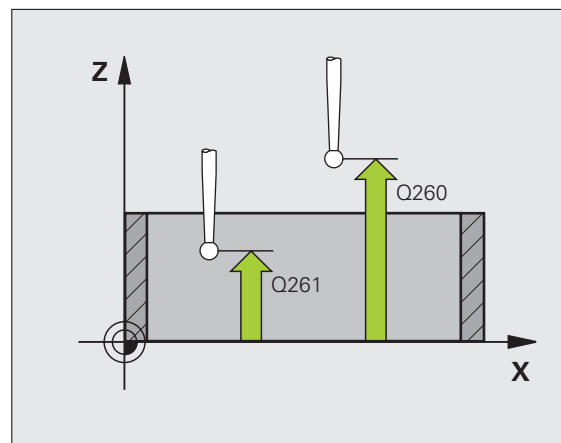
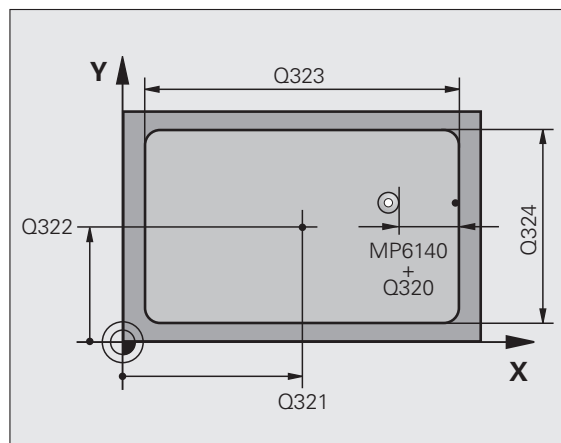
Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą i przedmiotem, proszę wprowadzić długość 1-szego i 2-giego boku kieszeni nieco za **mały**

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomiędzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



- ▶ **Środek 1-szej osi Q321** (bezwzględna): środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322** (bezwzględna): środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q323** (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q324** (przyrostowo): długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261** (absolutna): współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301**: określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0**: przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
 - 1**: przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305**: podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka kieszeni. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku kieszeni
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331** (absolutny): współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332** (absolutny): współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0



- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
-1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69)
0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
1: zapisać ustalony punkt odniesienia do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie na osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: nie wyznaczać punktu bazowego na osi sondy pomiarowej
1: wyznaczyć punkt bazowy na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 1. osi Q382 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 2. osi Q383 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 3. osi Q384 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0

Przykład: NC-wiersze

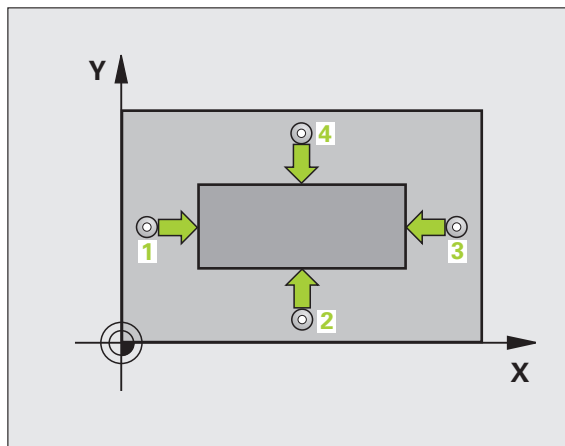
5 TCH PROBE 410 PKT.ODN.PROSTOKĄT WEWNĄTRZ	
Q321=+50 ;	ŚRODEK W 1. OSI
Q322=+50 ;	ŚRODEK W 2. OSI
Q323=60 ;	1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q324=20 ;	2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q261=-5 ;	WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0 ;	ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260=+20 ;	BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0 ;	PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ
Q305=10 ;	NR W TABELI
Q331=+0 ;	PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0 ;	PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;	TRANSFER WARTOŚCI POMIARU
Q381=1 ;	PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85 ;	1. WPÓL. DLA OSI TS
Q383=+50 ;	2. WPÓL. DLA OSI TS
Q384=+0 ;	3. WPÓL. DLA OSI TS
Q333=+1 ;	PUNKT ODNIESIENIA



PUNKT ODNIESIENIA PROSTOKAT ZEWN. (cykl sondy 411, DIN/ISO: G411)

Cykl sondy pomiarowej 411 ustala punkt środkowy czopu prostokątnego i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępu bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się równoległe do osi na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69)
- 6 Jeśli jest to wymagane, TNC ustali następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej i zapisuje wartości rzeczywiste w następujących parametrach Q



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza



Proszę uwzględnić przed programowaniem

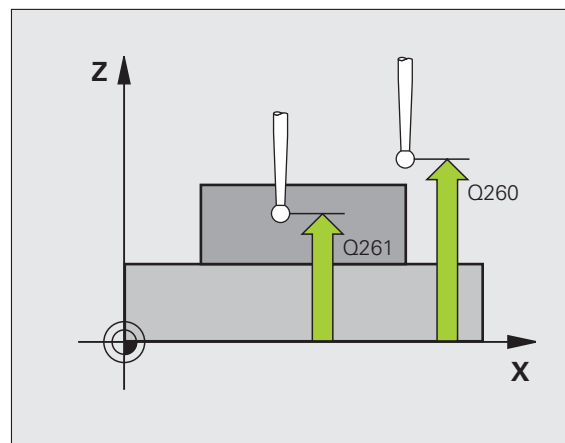
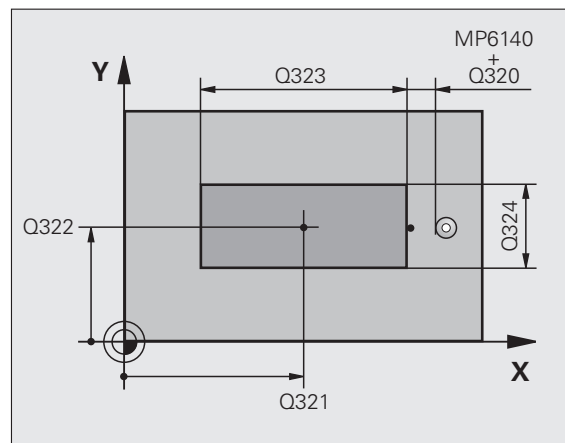
Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą i przedmiotem, proszę wprowadzić długość 1-szego i 2-giego boku czopu nieco za **duży**.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.





- ▶ **Środek 1-szej osi Q321 (bezwzględna):** środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322 (bezwzględna):** środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q323 (przyrostowo):** długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q324 (przyrostowo):** długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0: przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokości pomiaru
 - 1: przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka czopu. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku czopu
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332 (absolutny):** współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0



- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
-1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69)
0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
1: zapisać ustalony punkt odniesienia do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie na osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: nie wyznaczać punktu bazowego na osi sondy pomiarowej
1: wyznaczyć punkt bazowy na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 1. osi Q382 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 2. osi Q383 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 3. osi Q384 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 411 PKT.ODN.PROSTOK.ZEWN.	
Q321=+50 ;	ŚRODEK W 1. OSI
Q322=+50 ;	ŚRODEK W 2. OSI
Q323=60 ;	1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q324=20 ;	2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q261=-5 ;	WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0 ;	ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260=+20 ;	BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0 ;	PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ
Q305=0 ;	NR W TABELI
Q331=+0 ;	PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0 ;	PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;	TRANSFER WARTOŚCI POMIARU
Q381=1 ;	PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85 ;	1. WPÓL. DLA OSI TS
Q383=+50 ;	2. WPÓL. DLA OSI TS
Q384=+0 ;	3. WPÓL. DLA OSI TS
Q333=+1 ;	PUNKT ODNIESIENIA

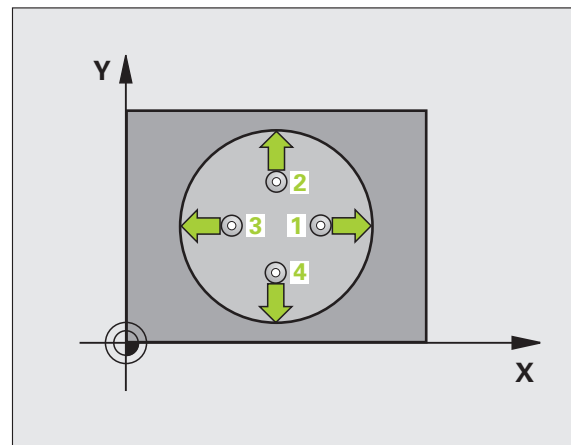


PUNKT ODNIESIENIA OKRAG WEWN. (cykl sondy 412, DIN/ISO: G412)

Cykl sondy 412 ustala punkt środkowy kieszeni okrągłej (odwrtu) i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępów bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69) i zapisuje wartości rzeczywiste w poniżej przedstawionych parametrach Q
- 6 Jeśli jest to wymagane, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej

Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica





Proszę uwzględnić przed programowaniem

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę kieszeni (odwiertu) raczej nieco za **małą**.

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomiędzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

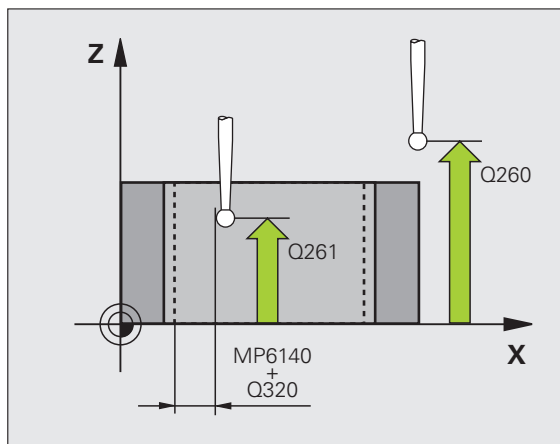
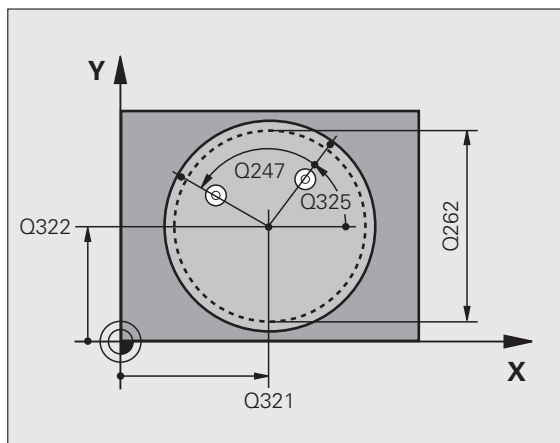


- ▶ **Środek 1-szej osi Q321** (bezwzględna): środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322** (absolutna): środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Jeżeli programujemy Q322=0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy Q322 nierówne 0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną
- ▶ **Średnica zadana Q262**: przybliżona średnica kieszeni okrągłej (odwiertu). Wprowadzić wartość raczej nieco mniejszą
- ▶ **Kąt startu Q325** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania
- ▶ **Krok kąta Q247** (przyrostowo): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (= zgodnie z ruchem wskazówek zegara), z którym sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°



Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261** (absolutna): współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)



- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0:** przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
 - 1:** przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać współrzędne środka kieszeni. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku kieszeni

- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332 (absolutny):** współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek kieszeni. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
 -1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69)
 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
 1: zapisać ustalony punkt odniesienia do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie na osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 0: nie wyznaczać punktu bazowego na osi sondy pomiarowej
 1: wyznaczyć punkt bazowy na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 1. osi Q382 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 2. osi Q383 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 3. osi Q384 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Liczba punktów pomiaru (4/3) Q423:** określić, czy TNC ma mierzyć odwiert w 4 czy 3 próbkowaniach:
 4: użycie 4 punktów pomiarowych (nastawienie standardowe)
 3: użycie 3 punktów pomiarowych

Przykład: NC-wiersze

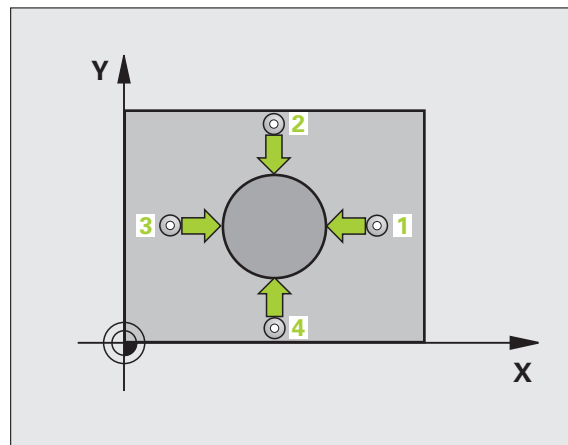
5 TCH PROBE 412 PKT.ODN.OKRąG WEWN.
Q321=+50 ;ŚRODEK W 1. OSI
Q322=+50 ;ŚRODEK W 2. OSI
Q262=75 ;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+0 ;KąT STARTU
Q247=+60 ;KROK KąTA
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0 ;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ
Q305=12 ;NR W TABELI
Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;TRANSFER WARTOŚCI POMIARU
Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85 ;1. WPÓL. DLA OSI TS
Q383=+50 ;2. WPÓL. DLA OSI TS
Q384=+0 ;3. WPÓL. DLA OSI TS
Q333=+1 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q423=4 ;LICZBA PUNKTOW POMIARU



PUNKT ODNIESIENIA OKRAG ZEWN. (cykl sondy 413, DIN/ISO: G413)

Cykl sondy pomiarowej 413 ustala punkt środkowy czopu okrągłego i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępu bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69) i zapisuje wartości rzeczywiste w poniżej przedstawionych parametrach Q
- 6 Jeśli jest to wymagane, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Aby uniknąć kolizji pomiędzy sondą pomiarową i obrabianym przedmiotem, proszę wprowadzić średnicę kieszeni (odwiertu) raczej nieco za **dużą**.

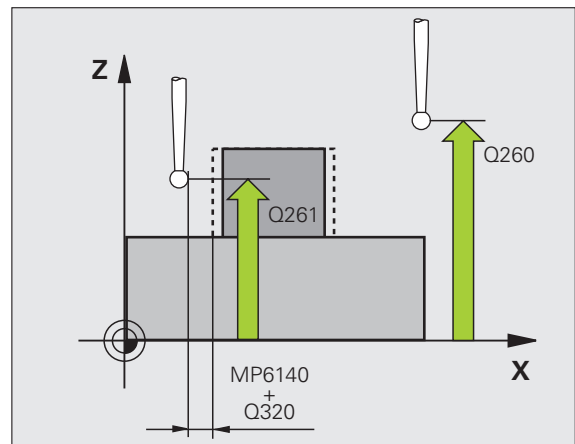
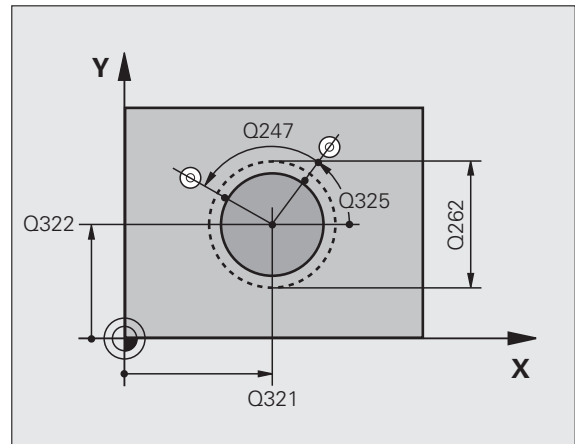
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

- ▶ **Środek 1-szej osi Q321** (bezwzględna): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-giej osi Q322** (absolutny): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Jeżeli programujemy Q322=0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na dodatniej osi Y, jeśli programujemy Q322 nierówne 0, to TNC ustawia punkt środkowy odwiertu na pozycję zadaną
- ▶ **Srednica zadana Q262**: przybliżona średnica czopu. Wprowadzić wartość raczej nieco większą
- ▶ **Kąt startu Q325** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkiowania
- ▶ **Krok kąta Q247** (przyrostowo): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obrotu (= zgodnie z ruchem wskazówek zegara), z którym sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu pomiarowego. Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°



Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza punkt odniesienia. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261** (absolutna): współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301**: Q301: określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
1: przemieszczenie pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305**: podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka czopu. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku czopu



- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332 (absolutny):** współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek czopu. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
-1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69)
0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
1: zapisać ustalony punkt odniesienia do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie na osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: nie wyznaczać punktu bazowego na osi sondy pomiarowej
1: wyznaczyć punkt bazowy na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: wspólna. 1. osi Q382 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: wspólna. 2. osi Q383 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: wspólna. 3. osi Q384 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Liczba punktów pomiaru (4/3) Q423:** określić, czy TNC ma mierzyć czop w 4 czy 3 próbkowaniach:
4: użycie 4 punktów pomiarowych (nastawienie standardowe)
3: użycie 3 punktów pomiarowych

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 413 PKT.ODN.OKRĄG ZEWN.	
Q321=+50 ;	ŚRODEK W 1. OSI
Q322=+50 ;	ŚRODEK W 2. OSI
Q262=75 ;	ZADANA ŚREDNICA
Q325=+0 ;	KĄT STARTU
Q247=+60 ;	KROK KĄTA
Q261=-5 ;	WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0 ;	ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260=+20 ;	BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0 ;	PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ
Q305=15 ;	NR W TABELI
Q331=+0 ;	PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0 ;	PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;	TRANSFER WARTOŚCI POMIARU
Q381=1 ;	PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85 ;	1. WPÓŁ. DLA OSI TS
Q383=+50 ;	2. WPÓŁ. DLA OSI TS
Q384=+0 ;	3. WPÓŁ. DLA OSI TS
Q333=+1 ;	PUNKT ODNIESIENIA
Q423=4 ;	LICZBA PUNKTOW POMIARU

PUNKT ODNIESIENIA NAROŻE ZEWN. (cykl sondy 414, DIN/ISO: G414)

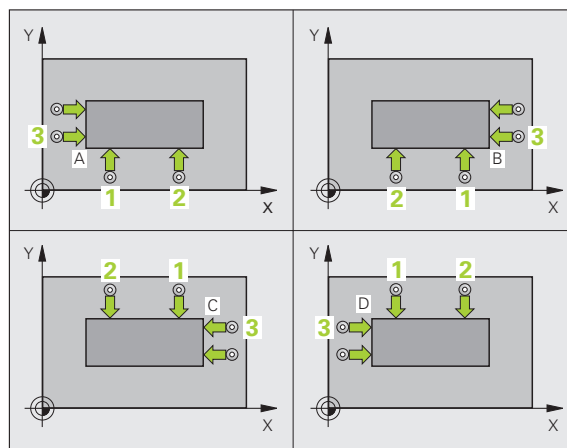
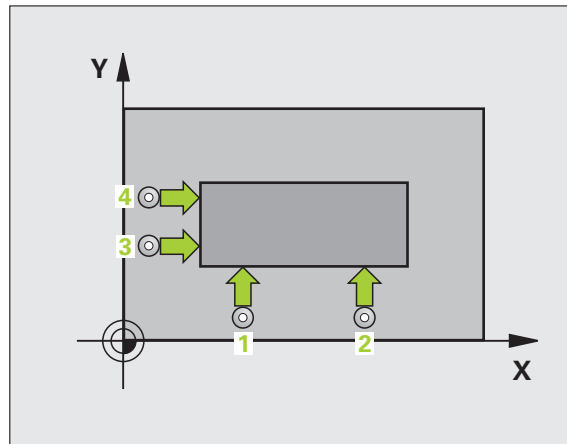
Cykl sondy pomiarowej 414 ustala punkt przecięcia dwóch prostych i wyznacza ten punkt przecięcia jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do pierwszego punktu próbkowania **1** (patrz rysunek po prawej u góry). TNC przesuwą przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego 3-go punktu pomiarowego



TNC mierzy pierwszą prostą zawsze w kierunku osi pomocniczej osi obróbki.

- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69) i zapisuje do pamięci współrzędne ustalonego naroża w poniżej przedstawionych parametrach Q
- 6 Jeśli jest to wymagane, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista, naroże, oś główna
Q152	Wartość rzeczywista, naroże, oś pomocnicza



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Poprzez położenie punktów pomiarowych **1** i **3** określamy to naroże, na którym TNC wyznacza punkt odniesienia (patrz rysunek po prawej na środku i poniższa tabela).

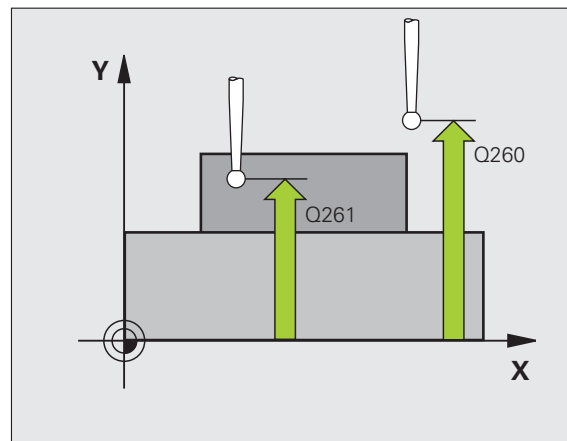
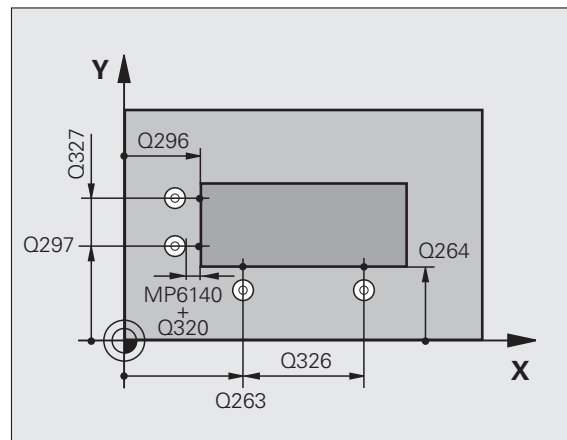
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



Naroże	Współrzędna X	Współrzędna Y
A	Punkt 1 większy od punktu 3	Punkt 1 mniejszy od punktu 3
B	Punkt 1 mniejszy od punktu 3	Punkt 1 mniejszy od punktu 3
C	Punkt 1 mniejszy od punktu 3	Punkt 1 większy od punktu 3
D	Punkt 1 większy od punktu 3	Punkt 1 większy od punktu 3



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Odległość 1. osi Q326 (przyrostowo):** odległość pomiędzy pierwszym i drugim punktem pomiarowym na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **3. punkt pomiaru 1. osi Q296 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **3. punkt pomiaru 2. osi Q297 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Odległość 2. osi Q327 (przyrostowo):** odległość pomiędzy trzecim i czwartym punktem pomiarowym na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0:** przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
 - 1:** przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Wykonanie obrotu od podstawy Q304:** określić, czy TNC ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót:
 - 0:** nie wykonywać obrotu od podstawy
 - 1:** wykonać obrót od podstawy



- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne naroża. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się w narożu
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek naroża. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332 (absolutny):** współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
 - 1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69)
 - 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
 - 1: zapisać ustalony punkt odniesienia do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie na osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 - 0: nie wyznaczać punktu bazowego na osi sondy pomiarowej
 - 1: wyznaczyć punkt bazowy na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: wspólna 1. osi Q382 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: wspólna 2. osi Q383 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: wspólna 3. osi Q384 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 414 PKT.ODN.NAROŻE WEWN.	
Q263=+37 ;1. PUNKT 1. OSI	
Q264=+7 ;1. PUNKT 2. OSI	
Q326=50 ;ODLEGIOŚĆ 1. OSI	
Q296=+95 ;3. PUNKT 1. OSI	
Q297=+25 ;3. PUNKT 2. OSI	
Q327=45 ;ODLEGIOŚĆ 2. OSI	
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU	
Q320=0 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q301=0 ;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ	
Q304=0 ;OBRÓT OD PODSTAWY	
Q305=7 ;NR W TABELI	
Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	
Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	
Q303=+1 ;TRANSFER WARTOŚCI POMIARU	
Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ	
Q382=+85 ;1. WPÓŁ. DLA OSI TS	
Q383=+50 ;2. WPÓŁ. DLA OSI TS	
Q384=+0 ;3. WPÓŁ. DLA OSI TS	
Q333=+1 ;PUNKT ODNIESIENIA	



PKT.ODN. NAROŻE WEWN. (cykl sondy 415, DIN/ISO: G415)

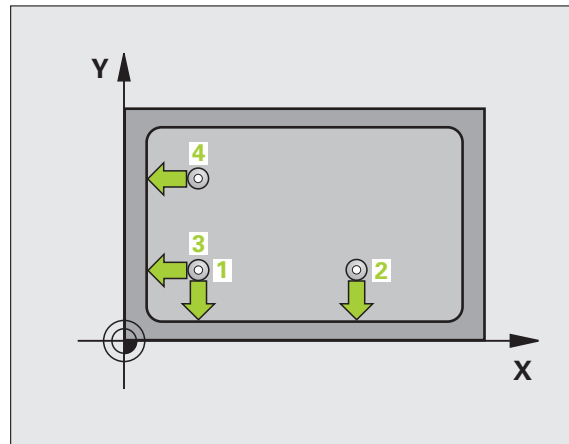
Cykl sondy pomiarowej 415 ustala punkt przecięcia dwóch prostych i wyznacza ten punkt przecięcia jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do pierwszego punktu próbkowania **1** (patrz rysunek po prawej u góry), zdefiniowanego w cyklu. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). Kierunek próbkowania wynika z numeru naroża



TNC mierzy pierwszą prostą zawsze w kierunku osi pomocniczej osi obróbki.

- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69) i zapisuje do pamięci współrzędne ustalonego naroża w poniżej przedstawionych parametrach Q
- 6 Jeśli jest to wymagane, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



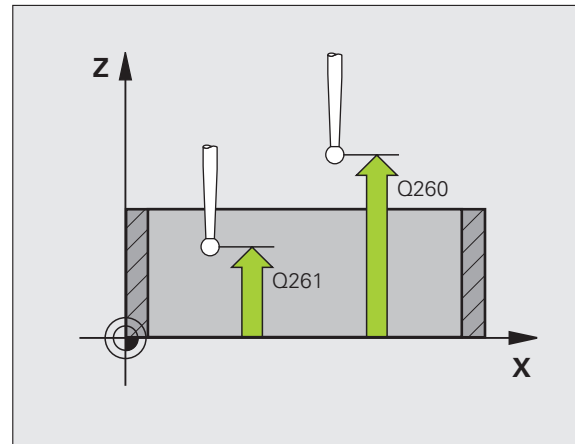
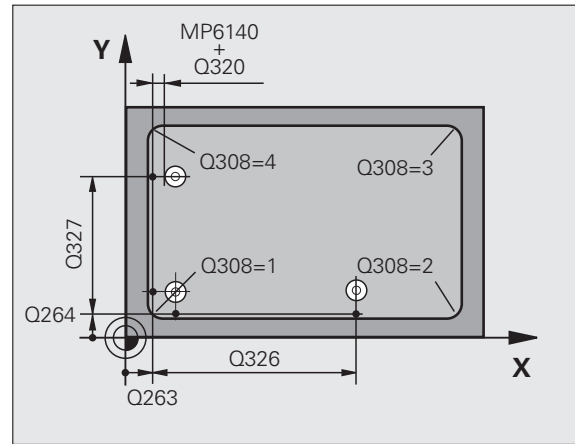
Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista, naroże, oś główna
Q152	Wartość rzeczywista, naroże, oś pomocnicza



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Odległość 1. osi Q326 (przyrostowo):** odległość pomiędzy pierwszym i drugim punktem pomiarowym na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Odległość 2. osi Q327 (przyrostowo):** odległość pomiędzy trzecim i czwartym punktem pomiarowym na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Naroże Q308:** numer naroża, na którym TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0:** przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
 - 1:** przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Wykonanie obrotu od podstawy Q304:** określić, czy TNC ma kompensować ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót:
 - 0:** nie wykonywać obrotu od podstawy
 - 1:** wykonać obrót od podstawy



- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne naroża. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się w narożu
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek naroża. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332 (absolutny):** współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalone naroże. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
-1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69)
0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
1: zapisać ustalony punkt odniesienia do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie na osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: nie wyznaczać punktu bazowego na osi sondy pomiarowej
1: wyznaczyć punkt bazowy na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: wspólna 1. osi Q382 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: wspólna 2. osi Q383 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: wspólna 3. osi Q384 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0

Przykład: NC-wiersze

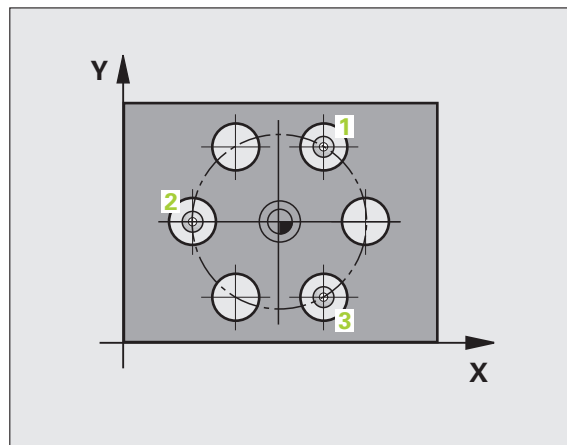
5 TCH PROBE 415 PKT.ODN.NAROŻE ZEWN.	
Q263=+37 ;1. PUNKT 1. OSI	
Q264=+7 ;1. PUNKT 2. OSI	
Q326=50 ;ODLEGIOŚĆ 1. OSI	
Q296=+95 ;3. PUNKT 1. OSI	
Q297=+25 ;3. PUNKT 2. OSI	
Q327=45 ;ODLEGIOŚĆ 2. OSI	
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU	
Q320=0 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q301=0 ;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ	
Q304=0 ;OBRÓT OD PODSTAWY	
Q305=7 ;NR W TABELI	
Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	
Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	
Q303=+1 ;TRANSFER WARTOŚCI POMIARU	
Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ	
Q382=+85 ;1. WPÓL. DLA OSI TS	
Q383=+50 ;2. WPÓL. DLA OSI TS	
Q384=+0 ;3. WPÓL. DLA OSI TS	
Q333=+1 ;PUNKT ODNIESIENIA	



PUNKT ODNIESIENIA OKRĘG ODWIERTOW-SRODEK (cykl sondy 416, DIN/ISO: G416)

Cykl sondy 416 ustala punkt środkowy okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów i wyznacza ten punkt środkowy jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę na biegu szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i z logiką pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) na zapisany punkt środkowy pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy trzeciego odwiertu **3**
- 6 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie trzeci punkt środkowy odwiertu
- 7 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69) i zapisuje wartości rzeczywiste w poniżej przedstawionych parametrach Q
- 8 Jeśli jest to wymagane, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica okręgu odwiertów



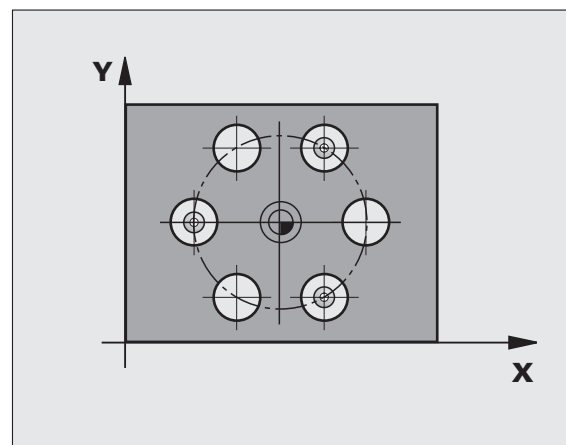
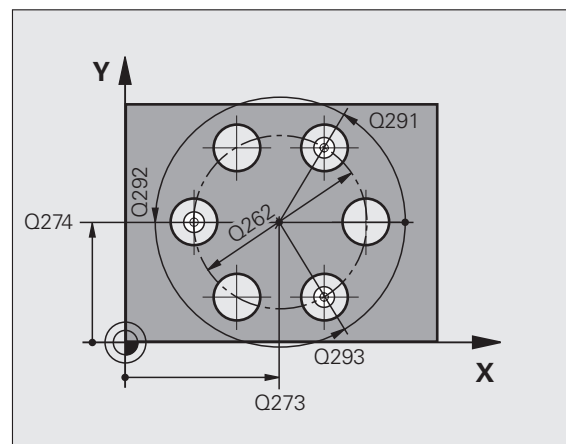
Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.





- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutny):** środek okręgu odwiertów (wartość zadana) na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-szej osi Q274 (absolutny):** środek okręgu odwiertów (wartość zadana) na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Średnica zadana Q262:** zapisać przybliżoną średnicę okręgu odwiertów. Im mniejsza jest średnica odwiertu, tym dokładniej należy podać zadaną średnicę
- ▶ **Kąt 1. odwiertu Q291 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych pierwszego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Kąt 2. odwiertu Q292 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych drugiego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Kąt 3. odwiertu Q293 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych trzeciego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne środka okręgu odwiertów. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na środku okręgu odwiertów
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek okręgu odwiertów.
Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332 (absolutny):** współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek okręgu odwiertów.
Nastawienie podstawowe = 0



- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
-1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69)
0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
1: zapisać ustalony punkt odniesienia do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie na osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
0: nie wyznaczać punktu bazowego na osi sondy pomiarowej
1: wyznaczyć punkt bazowy na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 1. osi Q382 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 2. osi Q383 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: współl. 3. osi Q384 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 416 PKT.ODN.ŚRODEK OKR.ODW.
Q273=+50 ;SRODEK 1.OSI
Q274=+50 ;SRODEK 2.OSI
Q262=90 ;ZADANA ŚREDNICA
Q291=+34 ;KAT 1. ODWIERTU
Q292=+70 ;KAT 2. ODWIERTU
Q293=+210;KAT 3. ODWIERTU
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q305=12 ;NR W TABELI
Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;TRANSFER WARTOŚCI POMIARU
Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85 ;1. WPÓL. DLA OSI TS
Q383=+50 ;2. KO. DLA TS-OSI
Q384=+0 ;3. KO. DLA TS-OSI
Q333=+1 ;PUNKT ODNIESIENIA



PUNKT ODNIESIENIA OS SONDY (cykl sondy 417, DIN/ISO: G417)

Cykl sondy pomiarowej 417 mierzy dowolną współrzędną w osi sondy pomiarowej i wyznacza tę współrzędną jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać zmierzoną współrzędną także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku dodatniej osi sondy pomiarowej
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się po osi sondy na wprowadzoną współrzędną punktu próbkowania **1** i rejestruje prostym próbkowaniem pozycję rzeczywistą
- 3 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69) i zapisuje wartość rzeczywistą w poniżej przedstawionym parametrze Q

Numer parametru	Znaczenie
Q160	Wartość rzeczywista, zmierzony punkt

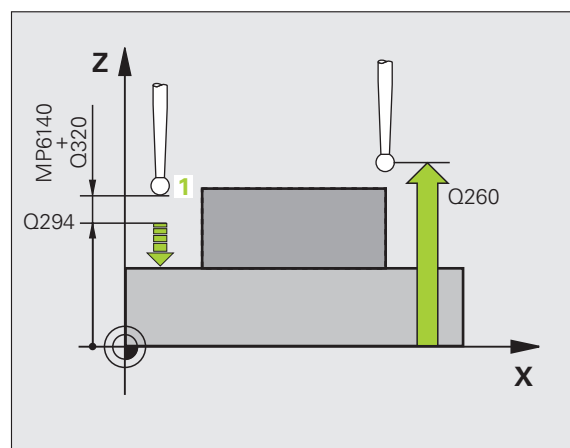
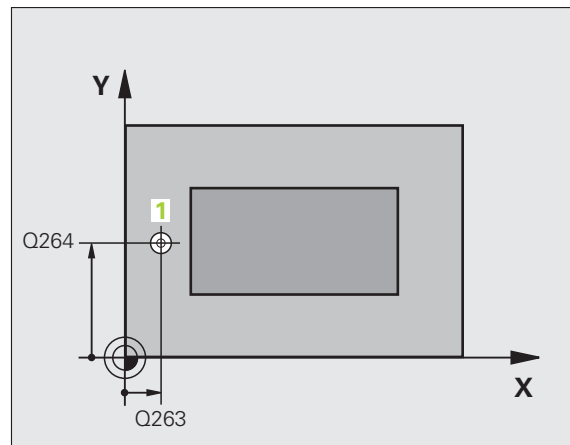


Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej. TNC wyznacza potem na tej osi punkt odniesienia.



- **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- **1. punkt pomiaru 3. osi Q294 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej
- **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)



- **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na wypróbkowanej powierzchni
- **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0
- **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
-1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69)
0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
1: zapisać ustalony punkt odniesienia do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 417 PKT.ODN. OŚ SONDY
Q263=+25 ;1. PUNKT 1. OSI
Q264=+25 ;1. PUNKT 2. OSI
Q294=+25 ;1. PUNKT 3. OSI
Q320=0 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q305=0 ;NR W TABELI
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;TRANSFER WARTOŚCI POMIARU



PKT.ODN. SRODEK 4 ODWIERTOW (cykl sondy 418, DIN/ISO: G418)

Cykl sondy pomiarowej 418 oblicza punkt przecięcia linii łączących dwa punkty środkowe odwiertów i wyznacza ten punkt jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać punkt środkowy także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

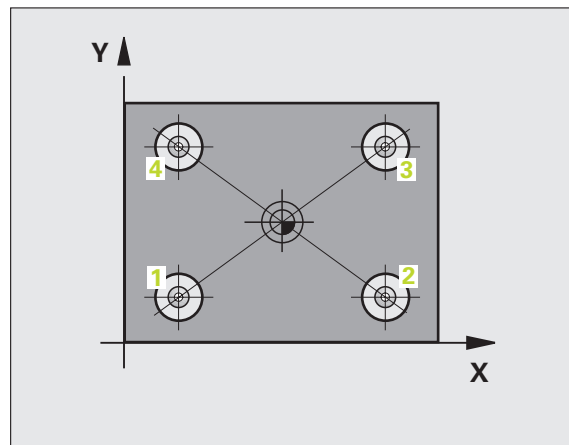
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) na środek pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 TNC powtarza operację 3 i 4 dla odwiertów **3** i **4**
- 6 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69). TNC oblicza punkt odniesienia jako punkt przecięcia linii łączących punkt środkowy odwiertu **1/3** i **2/4** i zapisuje wartości rzeczywiste w przedstawionych poniżej parametrach Q
- 7 Jeśli jest to wymagane, TNC ustala następnie w oddzielnym zabiegu próbkowania jeszcze punkt bazowy na osi sondy pomiarowej

Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista, punkt przecięcia, oś główna
Q152	Wartość rzeczywista, punkt przecięcia, oś pomocnicza

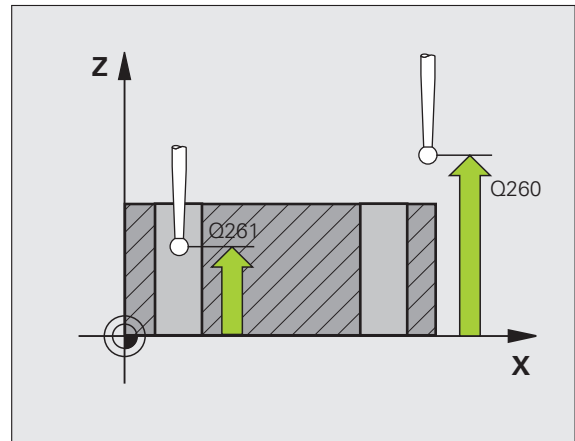
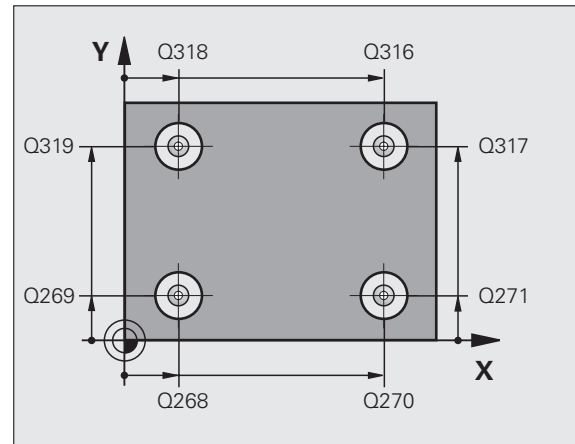


Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



- ▶ **1 środek 1. osi Q268 (absolutny):** punkt środkowy 1. odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1 środek 2. osi Q269 (absolutny):** punkt środkowy 1. odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2 środek 1. osi Q270 (absolutny):** punkt środkowy 2. odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2 środek 2. osi Q271 (absolutny):** punkt środkowy 2. odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **3 środek 1. osi Q316 (absolutny):** punkt środkowy 3. odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **3 środek 2. osi Q317 (absolutny):** punkt środkowy 3. odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **4 środek 1. osi Q318 (absolutny):** punkt środkowy 4. odwiertu na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **4 środek 2. osi Q319 (absolutny):** punkt środkowy 4. odwiertu na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)



- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne punktu przecięcia. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się w punkcie przecięcia linii łączących środki
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś główna Q331 (absolutny):** współrzędna na osi głównej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony punkt przecięcia linii łączących. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Nowy punkt odniesienia oś pomocnicza Q332 (absolutny):** współrzędna na osi pomocniczej, na której TNC ma wyznaczyć ustalony punkt przecięcia linii łączących. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
 -1: nie używać! Zostaje zapisany przez TNC, jeśli zostają wczytywane stare programy (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69)
 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
 1: zapisać ustalony punkt odniesienia do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)
- ▶ **Próbkowanie na osi TS Q381:** określić, czy TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej:
 0: nie wyznaczać punktu bazowego na osi sondy pomiarowej
 1: wyznaczyć punkt bazowy na osi sondy pomiarowej
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: wspólna 1. osi Q382 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: wspólna 2. osi Q383 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Próbkowanie TS-oś: wspólna 3. osi Q384 (absolutna):** współrzędna punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej, w którym ma zostać wyznaczony punkt odniesienia na osi sondy pomiarowej. Działa tylko, jeśli Q381 = 1
- ▶ **Nowy punkt odniesienia osi TS Q333 (absolutny):** współrzędna na osi pomiaru, na której TNC ma wyznaczyć ustalony środek rowka. Nastawienie podstawowe = 0

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 418 PKT. ODN. 4 ODWIERTY
Q268=+20 ;1. ŚRODEK 1. OSI
Q269=+25 ;1. ŚRODEK 2. OSI
Q270=+150;2. ŚRODEK 1. OSI
Q271=+25 ;2. ŚRODEK 2. OSI
Q316=+150;3. ŚRODEK 1. OSI
Q317=+85 ;3. ŚRODEK 2. OSI
Q318=+22 ;4. ŚRODEK 1. OSI
Q319=+80 ;4. ŚRODEK 2. OSI
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q305=12 ;NR W TABELI
Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;TRANSFER WARTOŚCI POMIARU
Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ
Q382=+85 ;1. WPÓŁ. DLA OSI TS
Q383=+50 ;2. KO. DLA TS-OSI
Q384=+0 ;3. KO. DLA TS-OSI
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA



PUNKT ODNIESIENIA POJED. OS (cykl sondy 419, DIN/ISO: G419)

Cykl sondy pomiarowej 419 mierzy dowolną współrzędną w wybieralnej osi i wyznacza tę współrzędną jako punkt odniesienia. Do wyboru TNC może zapisywać zmierzoną współrzędną także do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do zaprogramowanego kierunku próbkowania
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i uchwyca poprzez proste próbkowanie dotykowe pozycję rzeczywistą
- 3 Następnie TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i przetwarza ustalony punkt odniesienia w zależności od parametrów cyklu Q303 i Q305 (patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci” na stronie 69)

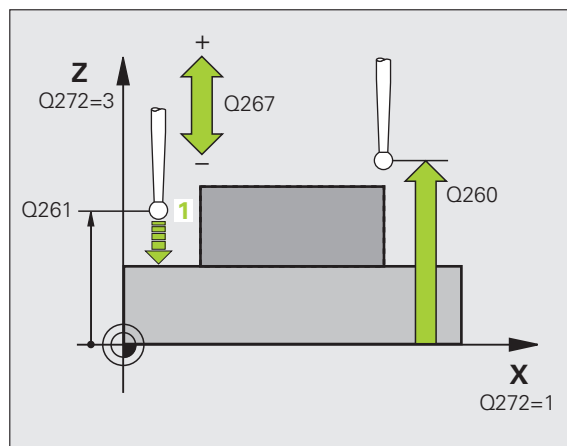
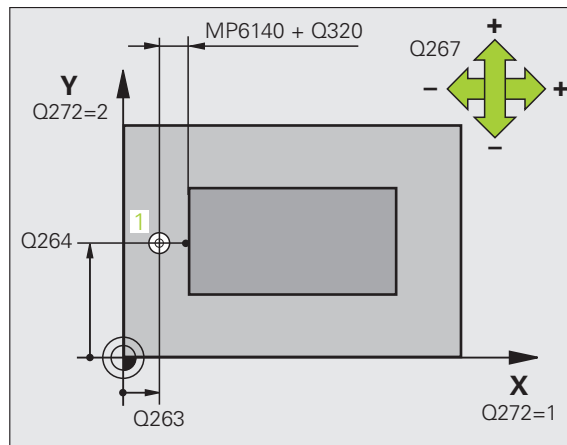


Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)



- ▶ **Oś pomiaru (1...3: 1=oś główna) Q272:** oś, na której ma być dokonywany pomiar:
 1: główna oś = oś pomiaru
 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
 3: oś sondy = oś pomiaru

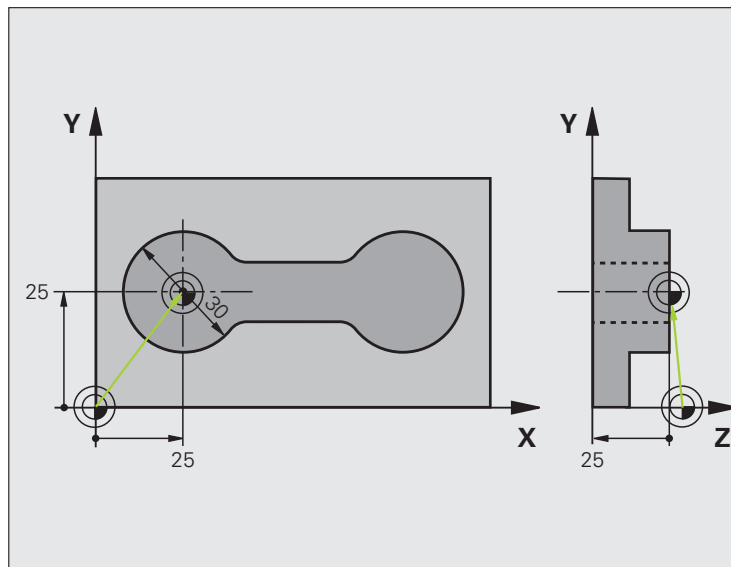
Przyporządkowanie osi		
Aktywna oś sondy impulsowej: Q272 = 3	Przynależna oś główna: Q272 = 1	Przynależna oś pomocnicza: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- ▶ **Kierunek przemieszczenia Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
 -1: kierunek przemieszczenia ujemny
 +1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Numer punktu zerowego w tabeli Q305:** podać numer w tabeli punktów zerowych/tabeli preset, pod którym TNC ma zapisywać do pamięci współrzędne. Przy wprowadzeniu Q305=0, TNC tak ustawia automatycznie wyświetlacz, iż nowy punkt odniesienia znajduje się na wypróbkowanej powierzchni
- ▶ **Nowy punkt odniesienia Q333 (absolutny):** współrzędna, na której TNC ma wyznaczyć punkt odniesienia. Nastawienie podstawowe = 0
- ▶ **Transfer wartości pomiaru (0,1) Q303:** określić, czy ustalony punkt odniesienia ma zostać zapisany w tabeli punktów zerowych lub w tabeli Preset:
 -1: nie używać! Patrz „Obliczony punkt odniesienia zapisać do pamięci”, strona 69
 0: zapisać ustalony punkt odniesienia do aktywnej tabeli punktów zerowych. Układem odniesienia (bazowym) jest aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
 1: zapisać ustalony punkt odniesienia do tabeli preset. Układem odniesienia jest układ współrzędnych maszyny (REF-układ)

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 419 PKT.ODN. POJED. OŚ
Q263=+25 ;1. PUNKT 1. OSI
Q264=+25 ;1. PUNKT 2. OSI
Q261=+25 ;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q272=+1 ;OŚ POMIARU
Q267=+1 ;KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q305=0 ;NR W TABELI
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA
Q303=+1 ;TRANSFER WARTOŚCI POMIARU

Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia środek wycinka koła i górna krawędź obrabianego przedmiotu



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 0 Z

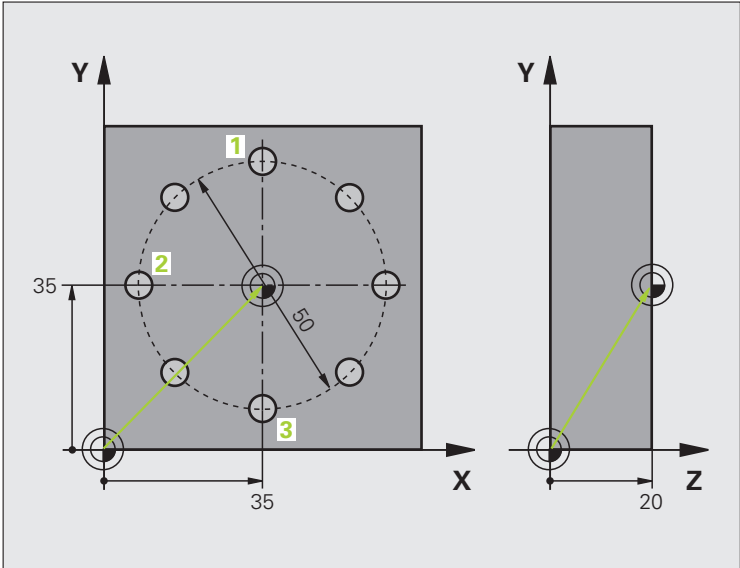
Wywołać narzędzie 0 dla określenia osi sondy pomiarowej

2 TCH PROBE 413 PKT.ODN. OKRĄG ZEWN.	
Q321=+25 ;ŚRODEK W 1. OSI	Punkt środkowy okręgu: współrzędna X
Q322=+25 ;ŚRODEK W 2. OSI	Punkt środkowy okręgu: współrzędna Y
Q262=30 ;ZADANA ŚREDNICA	Srednica okręgu
Q325=+90 ;KĄT STARTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 1-go punktu próbkowania
Q247=+45 ;KROK KĄTA	Krok kąta dla obliczania punktów próbkowania 2 do 4
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q320=2 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do MP6140
Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q301=0 ;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ	Bez przejazdu na bezpieczną wysokość pomiędzy punktami pomiaru
Q305=0 ;NR W TABELI	Ustawienie wyświetlacza
Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi X na 0
Q332=+10 ;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi Y na 10
Q303=+0 ;TRANSFER WARTOŚCI POMIARU	bez funkcji, ponieważ wskazanie ma zostać wyznaczone
Q381=1 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ	Wyznaczyć punkt bazowy na osi TS (sondy impulsowej)
Q382=+25 ;1. WPÓŁ. DLA OSI TS	X-współrzędna punktu próbkowania
Q383=+25 ;2. KO. DLA TS-OSI	Y-współrzędna punktu próbkowania
Q384=+25 ;3. KO. DLA TS-OSI	Z-współrzędna punktu próbkowania
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawić wyświetlacz w osi Z na 0
3 CALL PGM 35K47	Wywołanie programu obróbki
4 END PGM CYC413 MM	



Przykład: wyznaczenie punktu odniesienia górna kraweźdź obrabianego przedmiotu i środek okręgu odwiertów

Zmierzony punkt środkowy okręgu odwiertów ma zostać zapisany dla późniejszego wykorzystania w Preset-tabeli.



0 BEGIN PGM CYC416 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Wywołać narzędzie 0 dla określenia osi sondy pomiarowej
2 TCH PROBE 417 PKT.ODN. OŚ SONDY	Definicja cyklu dla wyznaczenia punktu odniesienia w osi sondy pomiarowej
Q263=+7.5;1. PUNKT 1. OSI	Punkt próbkowania: X-współrzędna
Q264=+7.5;1. PUNKT 2. OSI	Punkt próbkowania: Y-współrzędna
Q294=+25 ;1. PUNKT 3. OSI	Punkt próbkowania: Z-współrzędna
Q320=0 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	Odstęp bezpieczeństwa dodatkowo do MP6140
Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q305=1 ;NR W TABELI	Zapisać współrzędną Z w wierszu 1
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	Ustawienie osi sondy pomiarowej na 0
Q303=+1 ;TRANSFER WARTOŚCI POMIARU	Zapisać do pamięci obliczony punkt odniesienia w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-układ) do tabeli preset PRESET.PR



3 TCH PROBE 416 PKT.ODN.ŚRODEK OKR.ODW.	
Q273=+35 ;ŚRODEK W 1. OSI	Punkt środkowy okręgu odwiertów: współrzędna X
Q274=+35 ;ŚRODEK W 2. OSI	Punkt środkowy okręgu odwiertów: współrzędna Y
Q262=50 ;ZADANA ŚREDNICA	Srednica okręgu odwiertów
Q291=+90 ;Kąt 1. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 1-go punktu próbkowania 1
Q292=+180;Kąt 2. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 2-go punktu próbkowania 2
Q293=+270;Kąt 3. ODWIERTU	Kąt we współrzędnych biegunowych dla 3-go punktu próbkowania 3
Q261=+15 ;WYSOKOŚĆ POMIARU	Współrzędna w osi sondy pomiarowej, na której następuje pomiar
Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	Wysokość, na której oś sondy pomiarowej może przemieszczać się bezkolizyjnie
Q305=1 ;NR W TABELI	Zapisać środek okręgu odwiertów (X i Y) do wiersza 1
Q331=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	
Q332=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	
Q303=+1 ;TRANSFER WARTOŚCI POMIARU	Zapisać do pamięci obliczony punkt odniesienia w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-układ) do tabeli preset PRESET.PR
Q381=0 ;PRÓBKOWANIE TS-OŚ	Nie wyznaczać punktu bazowego na osi TS (sondy impulsowej)
Q382=+0 ;1. WPÓŁ. DLA OSI TS	Bez funkcji
Q383=+0 ;2. WPÓŁ. DLA OSI TS	Bez funkcji
Q384=+0 ;3. WPÓŁ. DLA OSI TS	Bez funkcji
Q333=+0 ;PUNKT ODNIESIENIA	Bez funkcji
4 CYCL DEF 247 USTALIĆ PUNKT BAZOWY	Aktywować nowy preset przy pomocy cyklu 247
Q339=1 ;NUMER PUNKTU ODNIESIENIA	
6 CALL PGM 35KLZ	Wywołanie programu obróbki
7 END PGM CYC416 MM	



3.3 Automatyczny pomiar przedmiotów

Przegląd

TNC oddaje dwanaście cykli do dyspozycji, przy pomocy których można automatycznie dokonywać pomiaru obrabianych przedmiotów:

Cykl	Softkey	Strona
0 PLASZCZYZNA BAZOWA Pomiar współrzędnej w wybieralnej osi		Strona 115
1 PLASZCZYZNA BAZOWA BIEGUNOWO Pomiar punktu, kierunek próbki przez kąt		Strona 116
420 POMIAR KAT Pomiar kąta na płaszczyźnie obróbki		Strona 117
421 POMIAR ODWIERT Pomiar położenia i średnicy odwiertu		Strona 119
422 POMIAR OKRAG ZEWN. Pomiar położenia i średnicy okrągłego czopu		Strona 122
423 POMIAR PROSTOKAT WEWN. Pomiar położenia, długości i szerokości kieszeni prostokątnej		Strona 125
424 POMIAR PROSTOKAT ZEWN. Pomiar położenia, długości i szerokości czopu prostokątnego		Strona 128
425 POMIAR SZEROKOSCI WEWN. (2-gi poziom softkey) pomiar szerokości rowka wewnątrz		Strona 131
426 POMIAR MOSTKA WEWN. (2-gi poziom softkey) pomiar mostka zewnątrz		Strona 133
427 POMIAR WSPOLRZEDNA (2-gi poziom softkey) pomiar dowolnej współrzędnej w wybieralnej osi		Strona 135
430 POMIAR OKREG ODWIERTOW (2-gi poziom softkey) pomiar położenia okręgu odwiertów i jego średnicy		Strona 138
431 POMIAR PŁASZCZYZNA (2-gi poziom softkey) pomiar kątów osi A i B płaszczyzny		Strona 141

Protokołowanie wyników pomiaru

Do wszystkich cykli, przy pomocy których można automatycznie zmierzyć obrabiane przedmioty (wyjątki: cykl 0 i 1), możliwe jest także generowanie w TNC protokołu pomiaru. W odpowiednim cyklu próbkowania można zdefiniować, czy TNC

- ma zapisać protokół pomiaru w pliku
- ma wyświetlić ten protokół na ekranie i przerwać przebieg programu
- nie ma generować protokołu pomiaru

Jeśli chcemy odłożyć protokół pomiaru w pliku, to TNC zapisuje te dane standardowo jako plik ASCII w tym katalogu, z którego odpracowujemy program pomiaru. Alternatywnie można wydawać protokół pomiaru bezpośrednio na drukarkę przez interfejs danych lub zapisywać do pamięci w PC. Proszę w tym celu ustawić funkcję Print (w menu konfiguracji interfejsów) na RS232: \ (patrz także podręcznik obsługi dla operatora, MOD-funkcje, przygotowanie interfejsu danych”).



Wszystkie wartości pomiaru, zapisane w pliku protokołu, odnoszą się do punktu zerowego, aktywnego w momencie wykonywania odpowiedniego cyklu. Dodatkowo układ współrzędnych może zostać poza tym obrócony na płaszczyźnie lub nachylony przy pomocy 3D-ROT. W takich przypadkach TNC przelicza wyniki pomiarów na dany aktywny układ współrzędnych.

Proszę używać oprogramowania przekazu danych TNCremo, firmy HEIDENHAIN, jeśli chcemy wydawać protokół pomiaru przez interfejs danych.

Przykład: plik protokołu dla cyklu próbkowania 421:

Protokół pomiaru cykl próbkowania 421 Pomiar odwiertu

Data: 30-06-2005

Godzina: 6:55:04

Program pomiaru: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Wartości zadane:środek osi głównej: 50.0000

środek osi pomocniczej: 65.0000

średnica: 12.0000

Zadane wartości graniczne:największa wartość środek osi głównej:

50.1000 najmniejsza wartość środek osi głównej: 49.9000

Największy wymiar środek osi pomocniczej: 65.1000

Najmniejszy wymiar środek osi pomocniczej:64.9000

największy wymiar odwiertu: 12.0450

Najmniejszy wymiar odwiertu: 12.0000

Wartości rzeczywiste:środek osi głównej: 50.0810

środek osi pomocniczej: 64.9530

średnica: 12.0259

Odchylenia:środek osi głównej: 0.0810

środek osi pomocniczej: -0.0470

średnica: 0.0259

Dalsze wyniki pomiarów: wysokość pomiaru: -5.0000

Protokół pomiaru-koniec



Wyniki pomiarów w Q-parametrach

Wyniki pomiarów danego cyklu próbkowania TNC odkłada w działających globalnie Q-parametrach Q150 do Q160. Odchylenia od wartości zadanej są zapamiętane w parametrach Q161 do Q166. Proszę zwrócić uwagę na tabelę parametrów wyniku, które ukazana jest przy każdym opisie cyklu.

Dodatkowo TNC ukazuje przy definicji cyklu na rysunku pomocniczym danego cyklu także parametry wyniku (patrz rysunek po prawej u góry). Przy tym jasno podświetlony parametr wyniku należy do odpowiedniego parametru wprowadzenia.

Status pomiaru

W przypadku niektórych cykli można zapytać poprzez globalnie działające Q-parametry Q180 do Q182 o status pomiaru:

Status pomiaru	Wartość parametru
Wartości pomiaru leżą w przedziale tolerancji	Q180 = 1
Konieczna dodatkowa obróbka	Q181 = 1
Braki	Q182 = 1

TNC ustawia znacznik dodatkowej obróbki lub braku, jak tylko jedna z wartości pomiaru leży poza przedziałem tolerancji. Aby stwierdzić, który wynik pomiaru leży poza przedziałem tolerancji, proszę zwrócić uwagę na protokół pomiaru lub sprawdzić odpowiednie wyniki pomiarów (Q150 do Q160) na ich wartości graniczne.

W przypadku cyklu 427 TNC wychodzi standardowo z założenia, iż zostaje zmierzony wymiar zewnętrzny (czop). Poprzez właściwy wybór największego i najmniejszego wymiaru w połączeniu z kierunkiem próbkowania można właściwie określić stan pomiaru.



TNC ukazuje znacznik statusu także wtedy, kiedy nie wprowadzimy wartości tolerancji lub wartości największych/najmniejszych.

Nadzór tolerancji

W przypadku większości cykli dla kontroli obrabianego przedmiotu można przeprowadzić przy pomocy TNC nadzorowanie tolerancji. W tym celu należy przy definicji cyklu zdefiniować również niezbędne wartości graniczne. Jeśli nie chcemy przeprowadzić nadzorowania tolerancji, to proszę wprowadzić te parametry z 0 (= nastawiona z góry wartość)



Nadzór narzędzia

W przypadku niektórych cykli dla kontroli obrabianego przedmiotu można przeprowadzić przy pomocy TNC nadzorowanie tolerancji. TNC nadzoruje wówczas, czy

- na podstawie odchylenia od wartości zadanej (wartości w Q16x) ma zostać przeprowadzona korekcja promienia narzędzia.
- odchylenia od wartości zadanej (wartości w Q16x) są większe niż tolerancja na pęknięcie narzędzia

Korygowanie narzędzia



Funkcja pracuje tylko

- przy aktywnej tabeli narzędzi
- jeśli włączymy nadzorowanie narzędzia w cyklu: **Q330** nierównym 0 lub wprowadzimy nazwę narzędzia. Zapis nazwy narzędzia dokonywany jest przy pomocy softkey. Specjalnie dla AWT-Weber: TNC nie pokazuje więcej prawego apostrofu.

Jeśli przeprowadzamy kilka pomiarów korekcyjnych, to TNC dodaje każde zmierzone odchylenie do zapisanej już w tabeli narzędzi wartości.

TNC koryguje promień narzędzia w szpalcie DR tabeli narzędzi zasadniczo zawsze, także jeśli zmierzone odchylenie leży w granicach zadanej tolerancji. Czy należy dokonywać dodatkowej obróbki, można dowiedzieć się w NC-programie poprzez parametr Q181 (Q181=1: konieczna dodatkowa obróbka).

Dla cyklu 427 obowiązuje poza tym:

- Jeśli jedna z osi aktywnej płaszczyzny obróbki zdefiniowana jest jako oś pomiaru (Q272 = 1 lub 2), to TNC przeprowadza korekcję promienia narzędzia, jak to uprzednio opisano. Kierunek korekcji TNC ustala na podstawie zdefiniowanego kierunku przemieszczenia (Q267)
- Jeżeli oś sondy pomiarowej wybrana jest jako oś pomiarowa (Q272 = 3), to TNC przeprowadza korekcję długości narzędzia



Nadzorowanie pęknięcia narzędzia



Funkcja pracuje tylko

- przy aktywnej tabeli narzędzi
- jeśli włączymy nadzorowanie narzędzia w cyklu (Q330 wprowadzić nierówny 0)
- jeśli dla wprowadzonego numeru narzędzia w tabeli, tolerancja na pęknięcie RBREAK jest większa od 0 (patrz także podręcznik obsługi, rozdział 5.2 „Dane narzędzia”)

TNC wydaje komunikat o błędach i zatrzymuje przebieg programu, jeśli zmierzone odchylenie jest większe niż tolerancja na pęknięcie narzędzia. Jednocześnie blokuje ono narzędzie w tabeli narzędzi (szpalta TL = L).

Układ odniesienia dla wyników pomiaru

TNC wydaje wszystkie wyniki pomiaru w parametrach wyników i w pliku protokołu w aktywnym – tzn. w przesuniętym lub/i obróconym/nachylonym – układzie współrzędnych.

PLASZCZYZNA BAZOWA (cykl sondy 0, DIN/ISO: G55)

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się 3D-ruchem z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) do zaprogramowanej w cyklu pozycji **1**.
- 2 Następnie sonda pomiarowa przeprowadza próbkowanie z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). Kierunek próbkowania określić w cyklu
- 3 Po zarejestrowaniu pozycji przez TNC, sonda pomiarowa odsuwa się do punktu startu operacji próbkowania i zapamiętuje zmierzone współrzędne w Q-parametrze. Dodatkowo TNC zapamiętuje współrzędne pozycji, na której znajduje się sonda pomiarowa w momencie sygnału przełączenia, w parametrach Q115 do Q119. Dla wartości w tych parametrach TNC nie uwzględnia długości palca sondy i jego promienia

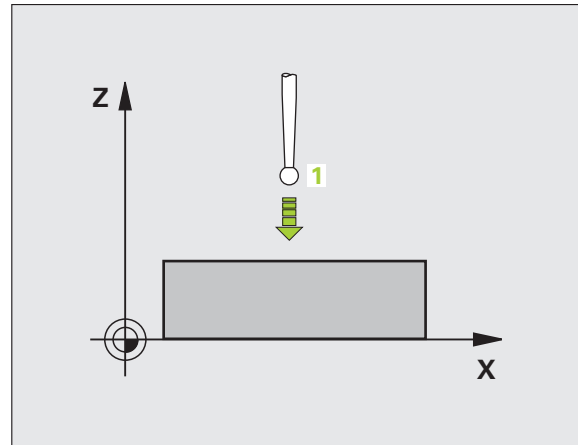


Proszę uwzględnić przed programowaniem

Tak wypozycjonować wstępnie sondę, aby została uniknięta kolizja przy najeździe zaprogramowanej pozycji wstępnej.



- **Nr parametru dla wyniku:** zapisać numer parametru Q, któremu zostaje przyporządkowana wartość współrzędnej
- **Oś próbkowania/kierunek próbkowania:** zapisać oś próbkowania używając klawisza wyboru osi lub na klawiaturze ASCII oraz znak liczby dla kierunku próbkowania. Potwierdzić wybór klawiszem ENT
- **Zadana wartość pozycji:** wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej poprzez klawisze wyboru osi lub ASCII-klawiaturę
- **Zakończyć zapis:** nacisnąć klawisz ENT



Przykład: NC-wiersze

67 TCH PROBE 0.0 PIASZCZ.BAZOWA Q5 X-

68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5



PŁASZCZYZNA ODNIESIENIA biegunowo (cykl sondy pomiarowej 1)

Cykl sondy pomiarowej 1 ustala w dowolnym kierunku próbkowania dowolną pozycję na przedmiocie.

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się 3D-ruchem z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) do zaprogramowanej w cyklu pozycji **1**.
- 2 Następnie sonda pomiarowa przeprowadza próbkowanie z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). Przy operacji próbkowania TNC przemieszcza jednocześnie w dwóch osiach (w zależności od kąta próbkowania) Kierunek próbkowania należy określić poprzez kąt biegunowy w cyklu
- 3 Po zarejestrowaniu pozycji przez TNC, sonda impulsowa powraca do punktu startu operacji próbkowania. TNC zapamiętuje współrzędne pozycji, na której znajduje się sonda pomiarowa w momencie sygnału przełączenia, w parametrach Q115 do Q119.

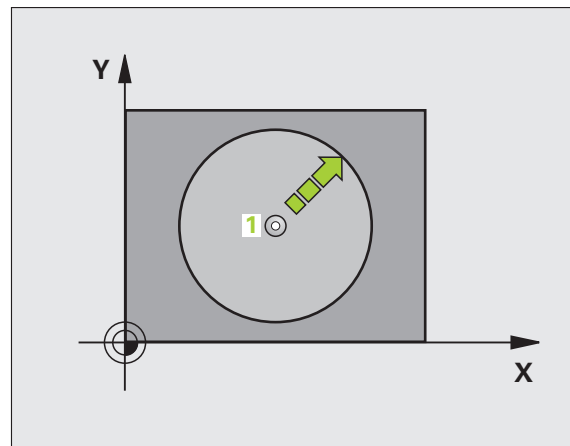


Proszę uwzględnić przed programowaniem

Tak wypozycjonować wstępnie sondę, aby została uniknięta kolizja przy najeździe zaprogramowanej pozycji wstępnej.



- **Oś próbkowania:** zapisać oś próbkowania klawiszem wyboru osi lub na klawiaturze ASCII. Potwierdzić wybór klawiszem ENT
- **Kąt próbkowania:** kąt w odniesieniu do osi próbkowania, w której sonda ma być przemieszczana
- **Zadana wartość pozycji:** wprowadzić wszystkie współrzędne dla pozycjonowania wstępnego sondy pomiarowej poprzez klawisze wyboru osi lub ASCII-klawiaturę
- **Zakończyć zapis:** nacisnąć klawisz ENT



Przykład: NC-wiersze

67 TCH PROBE 1.0 PŁASZCZ. BAZOWA BIEGUNOWO

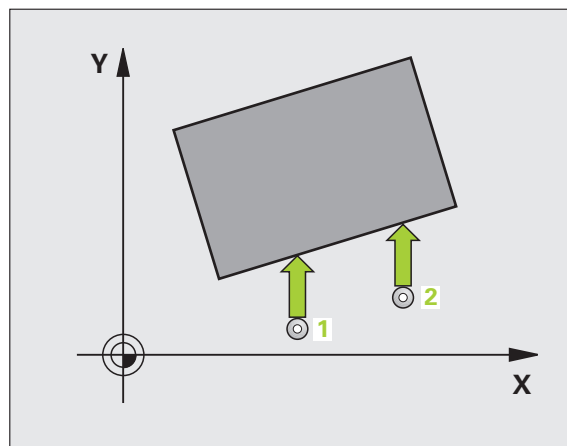
68 TCH PROBE 1.1 X KąT: +30

69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

POMIAR KAT (cykl sondy 420, DIN/ISO: G420)

Cykl sondy pomiarowej 420 ustala kąt, utworzony przez dowolną prostą i oś główną płaszczyzny obróbki.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1**. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania **2** i wykonuje drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustalony kąt w następującym Q-parametrze:



Numer parametru	Znaczenie
Q150	Zmierzony kąt w odniesieniu do osi głównej płaszczyzny obróbki

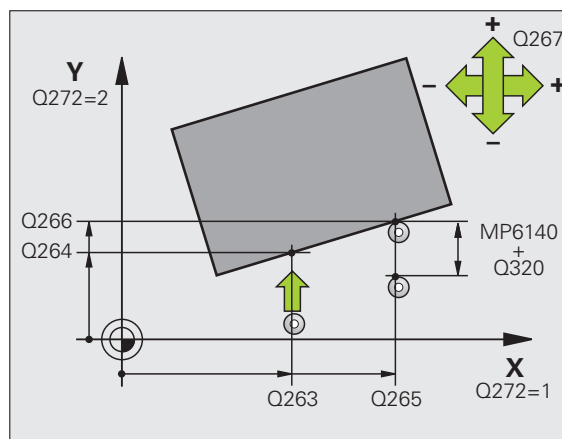


Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



- **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- **Oś pomiaru Q272:** oś, na której ma być przeprowadzony pomiar:
 - 1: oś główna = oś pomiaru
 - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
 - 3: oś sondy = oś pomiaru

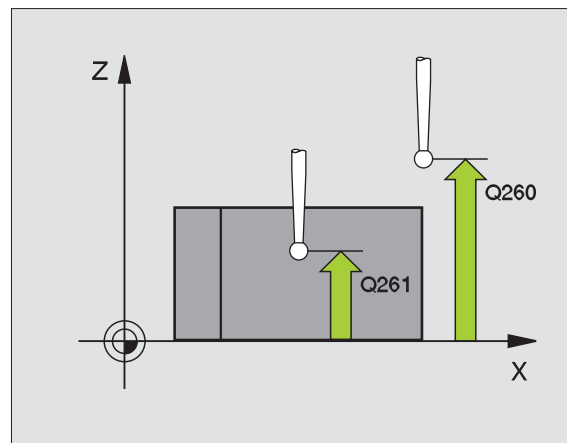




W przypadku osi sondy impulsowej = osi pomiaru proszę zwrócić uwagę:

Wybrać Q263 równym Q265, jeśli ma zostać zmierzony kąt w kierunku osi A, Q263 nierówny Q265, jeśli kąt w kierunku osi B ma zostać zmierzony.

- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
-1: kierunek przemieszczenia ujemny
+1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
1: przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: Generować protokół pomiaru: TNC zapisuje **plik protokołu TCHPR420.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program pomiaru
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start



Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 420 POMIAR KąTA

Q263=+10 ;1. PUNKT 1. OSI

Q264=+10 ;1. PUNKT 2. OSI

Q265=+15 ;2. PUNKT 1. OSI

Q266=+95 ;2. PUNKT 2. OSI

Q272=1 ;OŚ POMIARU

**Q267=-1 ;KIERUNEK
PRZEMIESZCZENIA**

Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU

Q320=0 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA

Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ

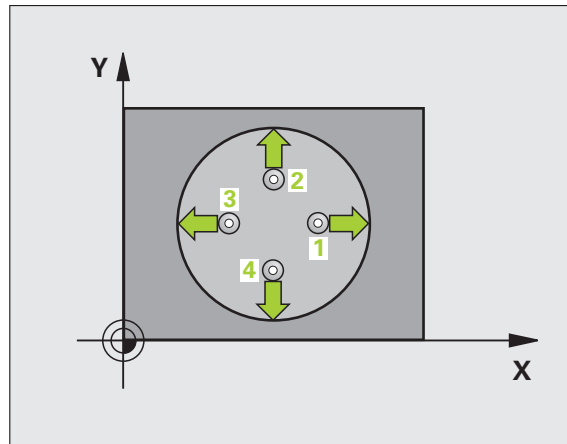
**Q301=1 ;PRZEJAZD NA
BEZP.WYSOKOŚĆ**

Q281=1 ;PROTOKÓŁ POMIARU

POMIAR ODWIERTU (cykl sondy 421, DIN/ISO: G421)

Cykl sondy pomiarowej 421 ustala punkt środkowy i średnicę odwiertu (kieszeni okrągłej): Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępu bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q163	Odchylenie średnica



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



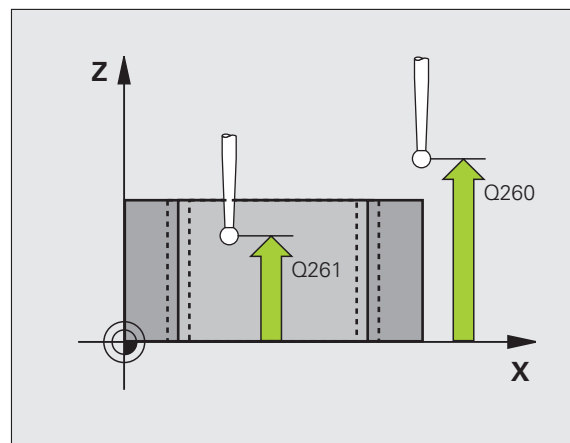
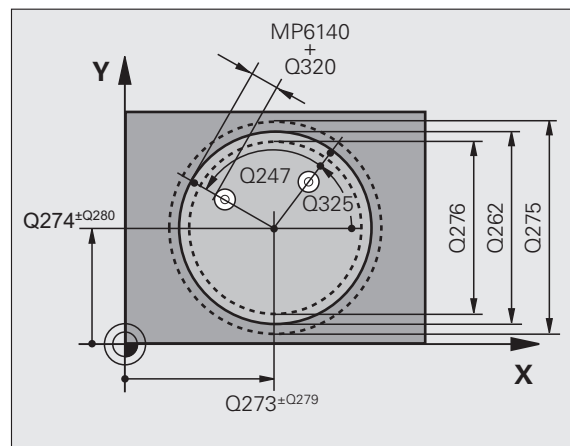


- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutnie):** środek odwiertu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (absolutnie):** środek odwiertu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srednica zadana Q262:** zapisać średnicę odwiertu
- ▶ **Kąt startu Q325 (absolutny):** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania
- ▶ **Krok kąta Q247 (przyrostowo):** kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (- = w kierunku ruchu wskazówek zegara). Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°



Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza wymiary odwiertu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5°.

- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
0: przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokości pomiaru
1: przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Największy wymiar odwiertu Q275:** największa dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła)
- ▶ **Najmniejszy wymiar odwiertu Q276:** najmniejsza dozwolona średnica odwiertu (kieszeń okrągła)
- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- **Protokół pomiaru** Q281: określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: Generować protokół pomiaru: TNC zapisuje **plik protokołu TCHPR421.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program pomiaru
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- **PGM-Stop w przypadku błędu tolerancji** Q309: określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- **Numer narzędzia dla nadzorowania** Q330: określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 113)
0: nadzorowanie nie jest aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T
- **Liczba punktów pomiaru (4/3)** Q423: określić, czy TNC ma mierzyć czop w 4 czy 3 próbkowaniach:
4: użycie 4 punktów pomiarowych (nastawienie standardowe)
3: użycie 3 punktów pomiarowych

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 421 POMIAR ODWIERTU	
Q273=+50	;ŚRODEK W 1. OSI
Q274=+50	;ŚRODEK W 2. OSI
Q262=75	;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+0	;KĄT STARTU
Q247=+60	;KROK KĄTA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=1	;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ
Q275=75,12	;MAKS.WYMIAR
Q276=74,95	;MIN. WYMIAR
Q279=0,1	;TOLERANCJA 1. ŚRODKA
Q280=0,1	;TOLERANCJA 2. ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD
Q330=0	;NUMER NARZĘDZIA
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIARU



POMIAR OKREGU ZEWN. (cykl sondy 422, DIN/ISO: G422)

Cykl sondy pomiarowej 422 ustala punkt środkowy i średnicę czopu okrągłego. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach systemowych.

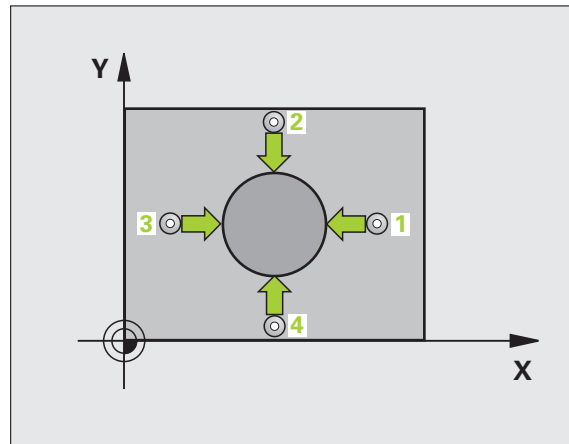
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępów bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). TNC określa kierunek próbkowania automatycznie w zależności od zaprogramowanego kąta startu
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się kołowo, albo na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:

Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q163	Odchylenie średnica



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



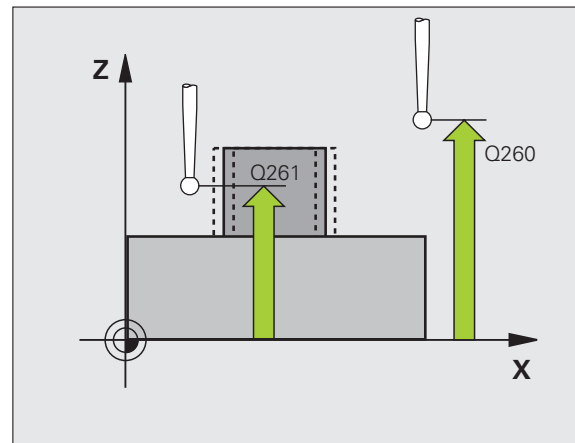
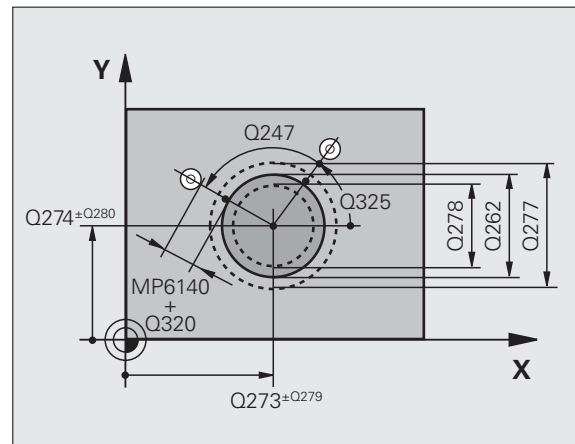


- ▶ **Środek 1-szej osi Q273** (bezwzględna): środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274** (bezwzględna): środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srednica zadana Q262**: zapisać średnicę czopu
- ▶ **Kąt startu Q325** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i pierwszym punktem próbkowania
- ▶ **Krok kąta Q247** (przyrostowo): kąt pomiędzy dwoma punktami pomiarowymi, znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (- = w kierunku ruchu wskazówek zegara). Jeśli chcemy dokonać pomiaru łuków kołowych, to proszę zaprogramować krok kąta mniejszym od 90°



Im mniejszym programujemy krok kąta, tym niedokładniej TNC oblicza wymiary czopu. Najmniejsza wartość wprowadzenia: 5° .

- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261** (absolutna): współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301**: określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0**: przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
 - 1**: przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Największy wymiar czopu Q277**: największa dozwolona średnica czopu
- ▶ **Najmniejszy wymiar czopu Q278**: najmniejsza dozwolona średnica czopu
- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279**: dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280**: dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: Generować protokół pomiaru: TNC zapisuje **plik protokołu TCHPR422.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program pomiaru
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-Stop w przypadku błędu tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 113):
0: nadzorowanie nie jest aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T
- ▶ **Liczba punktów pomiaru (4/3) Q423:** określić, czy TNC ma mierzyć czop w 4 czy 3 próbkowaniach:
4: użycie 4 punktów pomiarowych (nastawienie standardowe)
3: użycie 3 punktów pomiarowych

Przykład: NC-wiersze

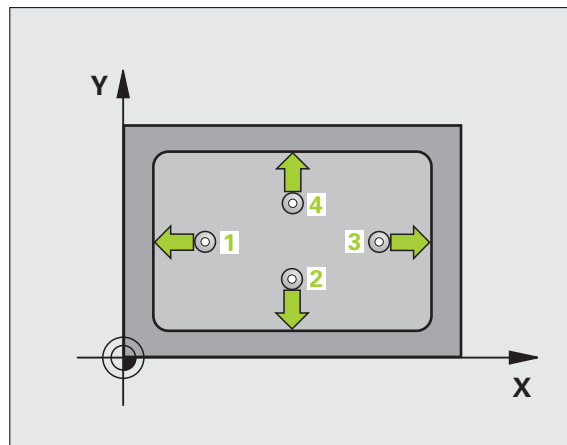
5 TCH PROBE 422 POMIAR OKRĘGU ZEWN.	
Q273=+50	;ŚRODEK W 1. OSI
Q274=+50	;ŚRODEK W 2. OSI
Q262=75	;ZADANA ŚREDNICA
Q325=+90	;KąT STARTU
Q247=+30	;KROK KąTA
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ
Q275=35.15	;MAKS.WYMIAR
Q276=34.9	;MIN. WYMIAR
Q279=0.05	;TOLERANCJA 1. ŚRODKA
Q280=0.05	;TOLERANCJA 2. ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JEŚLI BłąD
Q330=0	;NUMER NARZĘDZIA
Q423=4	;LICZBA PUNKTOW POMIARU



POMIAR PROSTOKAT WEWN. (cykl sondy 423, DIN/ISO: G423)

Cykl sondy pomiarowej 423 ustala punkt środkowy jak i długość oraz szerokość kieszeni prostokątnej. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstęp bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się równoległe do osi na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q164	Odchylenie długość boku oś główna
Q165	Odchylenie długość boku oś pomocnicza



Proszę uwzględnić przed programowaniem

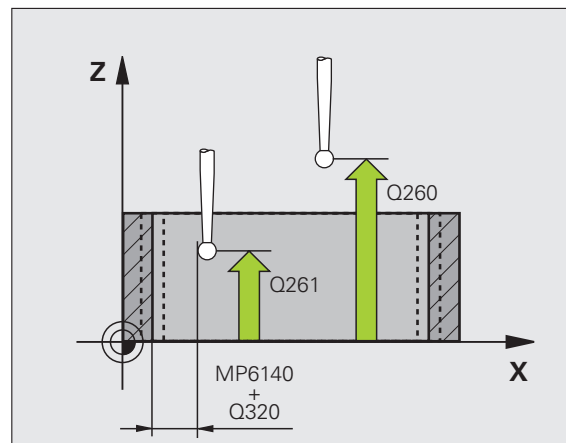
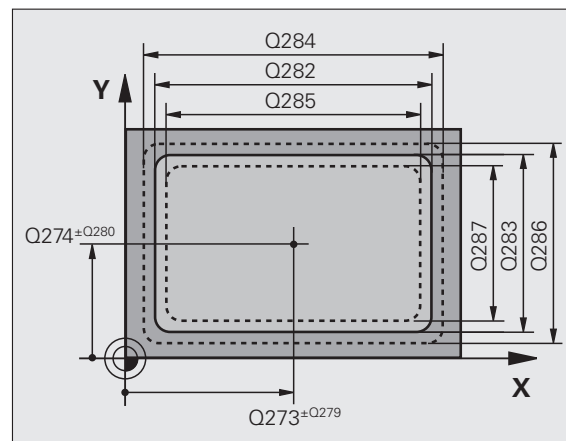
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Jeśli wymiary kieszeni i odstęp bezpieczeństwa nie pozwalają na pozycjonowanie wstępne w pobliżu punktów próbkowania, to TNC dokonuje próbkowania wychodząc ze środka kieszeni. Pomiędzy tymi czterema punktami pomiarowymi sonda pomiarowa nie przemieszcza się wówczas na bezpieczną wysokość.





- ▶ **Środek 1-szej osi Q273** (bezwzględna): środek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274** (bezwzględna): środek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q282**: długość kieszeni, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q283**: długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261** (absolutna): współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320** (przyrostowo): dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301**: określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0: przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokości pomiaru
 - 1: przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Największy wymiar 1-szej długości boku Q284**: maksymalnie dopuszczalna długość kieszeni
- ▶ **Najmniejszy wymiar 1-szej długości boku Q285**: minimalnie dopuszczalna długość kieszeni
- ▶ **Największy wymiar 2-szej długości boku Q286**: maksymalnie dopuszczalna szerokość kieszeni
- ▶ **Najmniejszy wymiar 2-szej długości boku Q287**: minimalnie dopuszczalna szerokość kieszeni
- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279**: dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280**: dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- **Protokół pomiaru** Q281: określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: Generować protokół pomiaru: TNC zapisuje **plik protokołu TCHPR423.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program pomiaru
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- **PGM-Stop w przypadku błędów tolerancji** Q309:
Q309: określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- **Numer narzędzia dla nadzorowania** Q330: określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 113)
0: nadzorowanie nie jest aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

Przykład: NC-wiersze

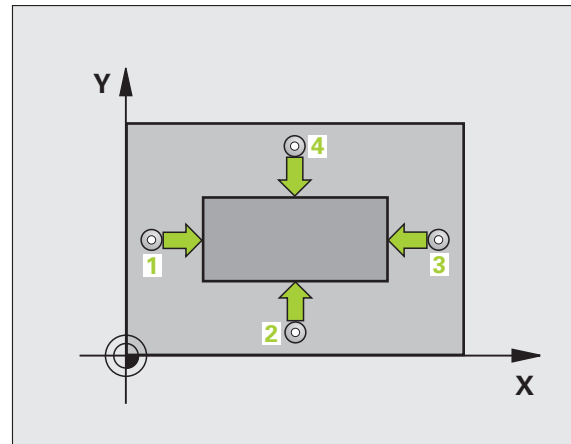
5	TCH PROBE 423	POMIAR PROSTOK.WEWN.
Q273	=+50	;ŚRODEK W 1. OSI
Q274	=+50	;ŚRODEK W 2. OSI
Q282	=80	;1. DŁUGOŚĆ BOKU
Q283	=60	;2. DŁUGOŚĆ BOKU
Q261	=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320	=0	;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260	=+10	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301	=1	;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ
Q284	=0	;MAKS.WYMIAR 1.BOKU
Q285	=0	;MIN.WYMIAR 1.BOKU
Q286	=0	;MAKS.WYMIAR 2.BOKU
Q287	=0	;MIN.WYMIAR 2.BOKU
Q279	=0	;TOLERANCJA 1. ŚRODKA
Q280	=0	;TOLERANCJA 2. ŚRODKA
Q281	=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309	=0	;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD
Q330	=0	;NUMER NARZĘDZIA



POMIAR PROSTOKAT ZEWN. (cykl sondy 424, DIN/ISO: G424)

Cykl sondy pomiarowej 424 ustala punkt środkowy jak i długość oraz szerokość czopu prostokątnego. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odrapowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępu bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się równoległe do osi na wysokość pomiaru albo na bezpieczną wysokość, do następnego punktu próbkowania **2** i przeprowadza drugą operację próbkowania
- 4 TNC pozycjonuje sondę pomiarową do punktu próbkowania **3** a następnie do punktu próbkowania **4** i przeprowadza tam trzecią i czwartą operację próbkowania
- 5 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:



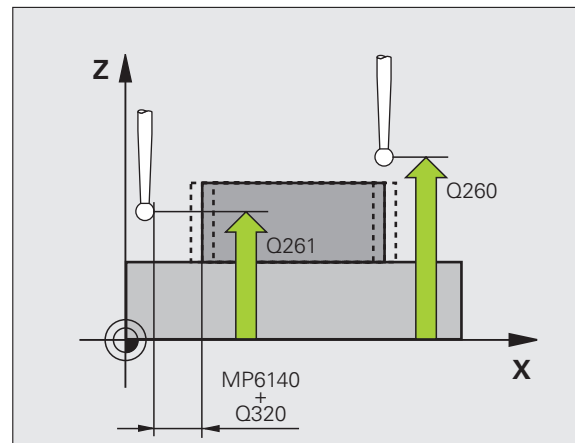
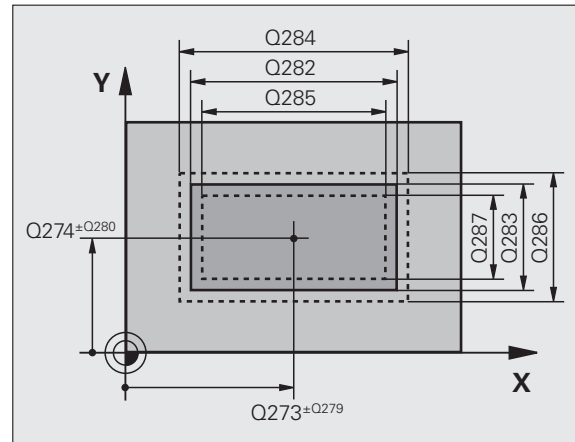
Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q154	Wartość rzeczywista długość boku oś główna
Q155	Wartość rzeczywista długość boku oś pomocnicza
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q164	Odchylenie długość boku oś główna
Q165	Odchylenie długość boku oś pomocnicza



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (bezwzględna):** środek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-giej osi Q274 (bezwzględna):** środek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1-sza długość krawędzi bocznej Q282:** długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2-ga długość krawędzi bocznej Q283:** długość kieszeni, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość Q301:** określić, jak sonda ma przemieszczać się pomiędzy punktami pomiarowymi:
 - 0:** przejazd pomiędzy punktami pomiarowymi na wysokość pomiaru
 - 1:** przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na bezpiecznej wysokości
- ▶ **Największy wymiar 1-szej długości boku Q284:** maksymalnie dopuszczalna długość czopu
- ▶ **Najmniejszy wymiar 1-szej długości boku Q285:** minimalnie dopuszczalna długość czopu
- ▶ **Największy wymiar 2-szej długości boku Q286:** maksymalnie dopuszczalna szerokość czopu
- ▶ **Najmniejszy wymiar 2-szej długości boku Q287:** minimalnie dopuszczalna szerokość czopu
- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: Generować protokół pomiaru: TNC zapisuje **plik protokołu TCHPR424.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program pomiaru
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- **PGM-Stop w przypadku błędu tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 113):
0: nadzorowanie nie jest aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 424 POMIAR PROSTOK.ZEWN.	
Q273=+50	;ŚRODEK W 1. OSI
Q274=+50	;ŚRODEK W 2. OSI
Q282=75	;1. DIUGOŚĆ BOKU
Q283=35	;2. DIUGOŚĆ BOKU
Q261=-5	;WYSOKOŚĆ POMIARU
Q320=0	;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q260=+20	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q301=0	;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ
Q284=75.1	;MAKS.WYMIAR 1.BOKU
Q285=74.9	;MIN.WYMIAR 1.BOKU
Q286=35	;MAKS.WYMIAR 2.BOKU
Q287=34.95	;MIN.WYMIAR 2.BOKU
Q279=0,1	;TOLERANCJA 1. ŚRODKA
Q280=0,1	;TOLERANCJA 2. ŚRODKA
Q281=1	;PROTOKÓŁ POMIARU
Q309=0	;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD
Q330=0	;NUMER NARZĘDZIA



POMIAR SZEROKOŚCI WEWN. (cykl sondy 425, DIN/ISO: G425)

Cykl sondy pomiarowej 425 ustala położenie i szerokość rowka (kieszeni). Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje te odchylenia w parametrze systemowym.

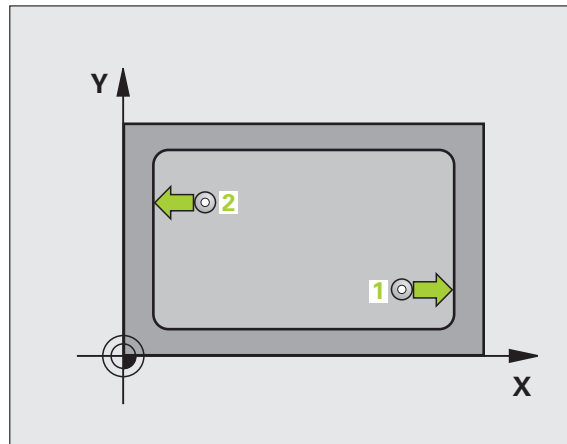
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania **1**. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstepu bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 1. Próbkowanie zawsze w dodatnim kierunku zaprogramowanej osi
- 3 Jeżeli dla drugiego pomiaru wprowadzimy przesunięcie, to TNC przemieszcza sondę równoległe do osi do następnego punktu pomiaru **2** i przeprowadza tam drugą operację próbkowania. Jeżeli nie wprowadzimy przesunięcia, to TNC mierzy szerokość bezpośrednio w kierunku przeciwnym
- 4 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:

Numer parametru	Znaczenie
Q156	Wartość rzeczywista zmierzona długość
Q157	Wartość rzeczywista położenie oś środkowa
Q166	Odchylenie od zmierzonej długości



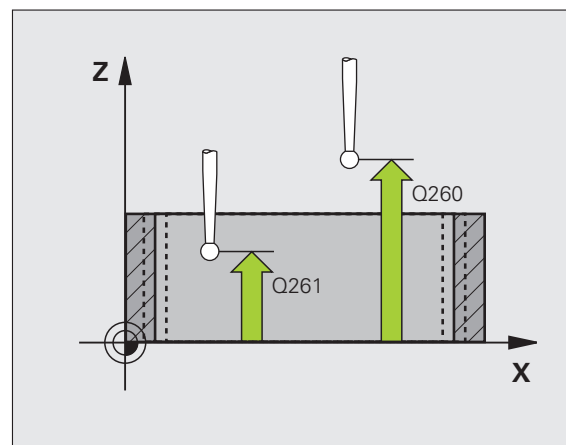
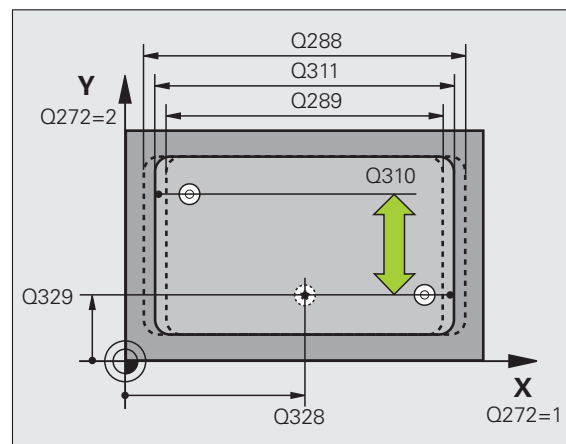
Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.





- ▶ **Punkt startu 1-ej osi Q328 (absolutny):** punkt startu operacji próbkowania w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Punkt startu 2-giej osi Q329 (absolutny):** punkt startu operacji próbkowania w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Przesunięcie dla 2. pomiaru Q310 (przyrostowo):** wartość, o jaką sonda pomiarowa zostaje przesunięta przed drugim pomiarem. Jeśli wprowadzimy 0, to TNC nie przesunie sondy pomiarowej
- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Zadana długość Q311:** wartość zadana mierzonej długości
- ▶ **Największy wymiar Q288:** największa dopuszczalna długość
- ▶ **Największy wymiar Q289:** najmniejsza dopuszczalna długość
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: Generować protokół pomiaru: TNC zapisuje **plik protokołu TCHPR425.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program pomiaru
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-Stop w przypadku błędu tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:** Q330: określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 113):
0: nadzorowanie nie jest aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T



Przykład: NC-wiersze

5 TCH PRONE 425 POMIAR SZEROKOŚCI WEWN.

Q328=+75 ;PUNKT STARTU 1. OSI

Q329=-12.5;PUNKT STARTU 2. OSI

Q310=+0 ;PRZESUNIECIE 2. POMIARU

Q272=1 ;OS POMIARU

Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU

Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q311=25 ;ZADANA DLUGOSC

Q288=25.05;MAKS.WYMIAR

Q289=25 ;MIN.WYMIAR

Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU

Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BŁĄD

Q330=0 ;NUMER NARZEDZIA



POMIAR MOSTKA ZEWN. (cykl sondy 426, DIN/ISO: G426)

Cykl sondy pomiarowej 426 ustala położenie i szerokość mostka. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje to odchylenie w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania 1. TNC oblicza punkty pomiaru na podstawie danych w cyklu i odstępów bezpieczeństwa z MP6140
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i przeprowadza pierwszą operację próbkowania z posuwem próbkowania (MP6120 lub MP6360). 1. Próbkowanie zawsze w ujemnym kierunku zaprogramowanej osi
- 3 Potem sonda pomiarowa przemieszcza się do następnego punktu próbkowania i przeprowadza tam drugą operację próbkowania
- 4 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:

Numer parametru	Znaczenie
Q156	Wartość rzeczywista zmierzona długość
Q157	Wartość rzeczywista położenie osi środkowa
Q166	Odchylenie od zmierzonej długości

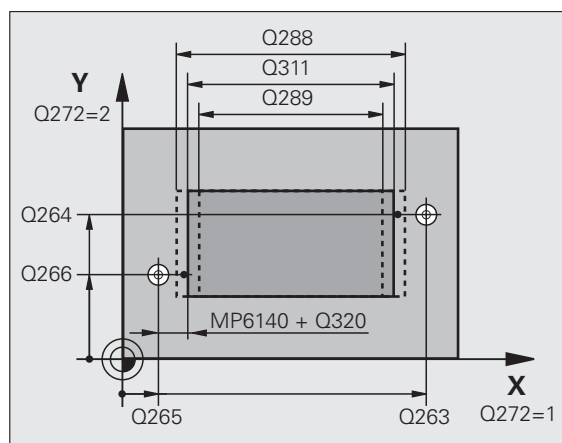
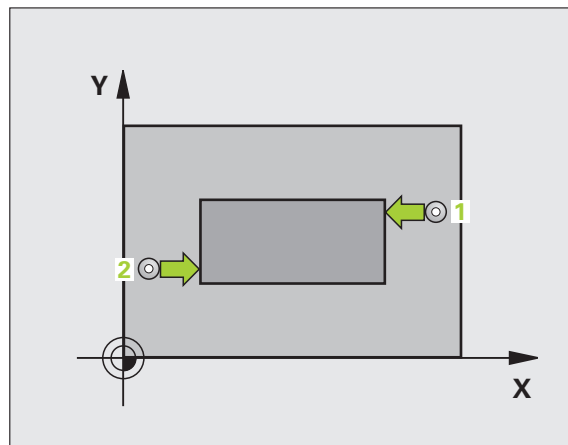


Proszę uwzględnić przed programowaniem

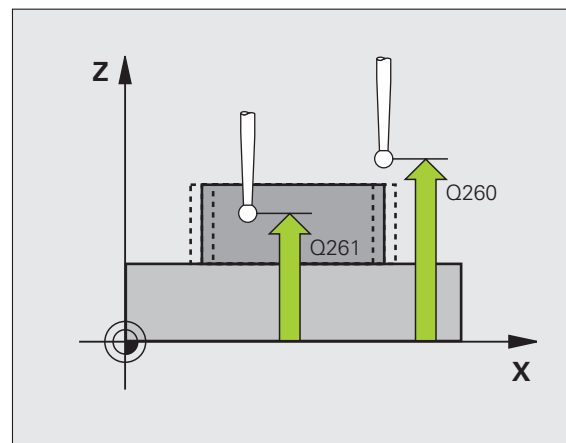
Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- ▶ **Oś pomiaru Q272:** oś płaszczyzny obróbki, na której ma być przeprowadzony pomiar:
1: oś główna = oś pomiaru
2: oś pomocnicza = oś pomiaru
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Zadana długość Q311:** wartość zadana mierzonej długości
- ▶ **Największy wymiar Q288:** największa dopuszczalna długość
- ▶ **Największy wymiar Q289:** najmniejsza dopuszczalna długość
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: Generować protokół pomiaru: TNC zapisuje **plik protokołu TCHPR426.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program pomiaru
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-Stop w przypadku błędów tolerancji Q309:**
Q309: określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 113)
0: nadzorowanie nie jest aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T



Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 426 POMIAR MOSTKA ZEWN.

Q263=+50 ;1. PUNKT 1. OSI

Q264=+25 ;1. PUNKT 2. OSI

Q265=+50 ;2. PUNKT 1. OSI

Q266=+85 ;2. PUNKT 2. OSI

Q272=2 ;OS POMIARU

Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU

Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTEP

Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

Q311=45 ;ZADANA DLUGOSC

Q288=45 ;MAKS.WYMIAR

Q289=44.95;MIN.WYMIAR

Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU

Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BŁAD

Q330=0 ;NUMER NARZEDZIA

POMIAR WSPÓŁRZEDNA (cykl sondy 427, DIN/ISO: G427)

Cykl sondy pomiarowej 427 ustala współrzędną w wybieralnej osi i odkłada tę wartość w parametrze systemowym. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanych i rzeczywistych oraz odkłada odchylenia w parametrach systemowych.

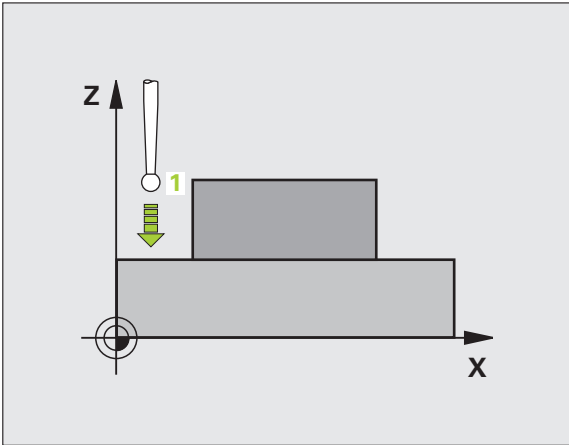
- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do punktu próbkowania 1. TNC przesuwa przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do ustalonego kierunku przemieszczenia
- 2 Potem TNC pozycjonuje sondę na płaszczyźnie obróbki na wprowadzony punkt pomiarowy 1 i mierzy tam wartość rzeczywistą na wybranej osi
- 3 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustaloną współrzędną w następującym Q-parametrze:

Numer parametru	Znaczenie
Q160	Zmierzona współrzędna



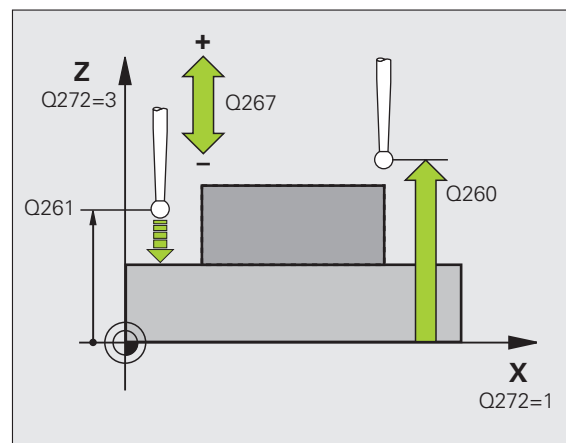
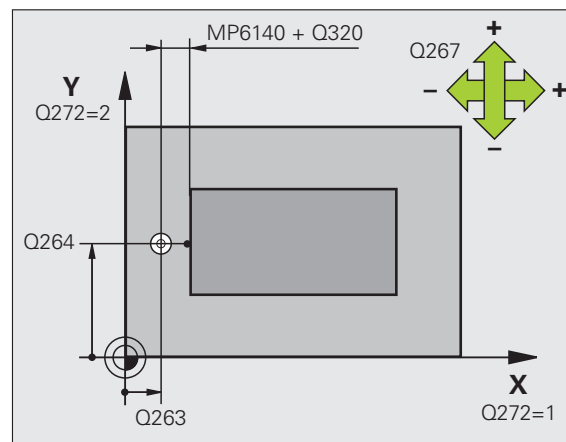
Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.





- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Oś pomiaru (1..3: 1=oś główna) Q272:** oś, na której ma być dokonywany pomiar:
 - 1: oś główna = oś pomiaru
 - 2: oś pomocnicza = oś pomiaru
 - 3: oś sondy = oś pomiaru
- ▶ **Kierunek przemieszczenia 1 Q267:** kierunek, w którym sonda ma zbliżyć się do obrabianego przedmiotu:
 - 1: kierunek przemieszczenia ujemny
 - +1: kierunek przemieszczenia dodatni
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)



- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: Generować protokół pomiaru: TNC zapisuje **plik protokołu TCHPR427.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program pomiaru
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **Największy wymiar Q288:** największa dopuszczalna wartość pomiaru
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** najmniejsza dopuszczalna wartość pomiaru
- ▶ **PGM-Stop w przypadku błędu tolerancji Q309:** określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:** Q330: określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 113):
0: nadzorowanie nie jest aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 427 POMIAR WSPÓLRZEDNEJ
Q263=+35 ;1. PUNKT 1. OSI
Q264=+45 ;1. PUNKT 2. OSI
Q261=+5 ;WYSOKOSC POMIARU
Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTEP
Q272=3 ;OS POMIARU
Q267=-1 ;KIERUNEK PRZEMIESZCZENIA
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU
Q288=5.1 ;MAKS.WYMIAR
Q289=4.95 ;MIN.WYMIAR
Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BŁAD
Q330=0 ;NUMER NARZEDZIA



POMIAR OKRĘG ODWIERTOW (cykl sondy 430, DIN/ISO: G430)

Cykl sondy pomiarowej 430 ustala punkt środkowy i średnicę okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów. Jeśli operator zdefiniuje odpowiednie wartości tolerancji w cyklu, to TNC przeprowadza porównanie wartości zadanej i rzeczywistej oraz zapamiętuje to odchylenie w parametrach systemowych.

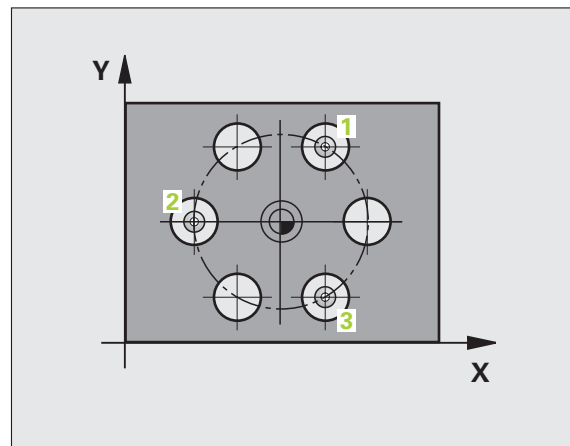
- 1 TNC pozycjonuje sondę na biegu szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i z logiką pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) na zapisany punkt środkowy pierwszego odwiertu **1**
- 2 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie pierwszy punkt środkowy odwiertu
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy drugiego odwiertu **2**
- 4 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie drugi punkt środkowy odwiertu
- 5 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość i pozycjonuje na wprowadzony punkt środkowy trzeciego odwiertu **3**
- 6 TNC przemieszcza sondę pomiarową na wprowadzoną wysokość pomiaru i rejestruje poprzez czterokrotne próbkowanie trzeci punkt środkowy odwiertu
- 7 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje wartości rzeczywiste oraz odchylenia w następujących Q-parametrach:

Numer parametru	Znaczenie
Q151	Wartość rzeczywista środek oś główna
Q152	Wartość rzeczywista środek oś pomocnicza
Q153	Wartość rzeczywista średnica okręgu odwiertów
Q161	Odchylenie środek oś główna
Q162	Odchylenie środek oś pomocnicza
Q163	Odchylenie średnica okręgu odwiertów

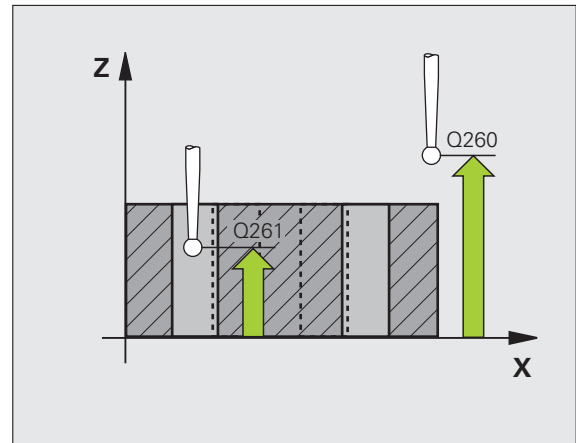
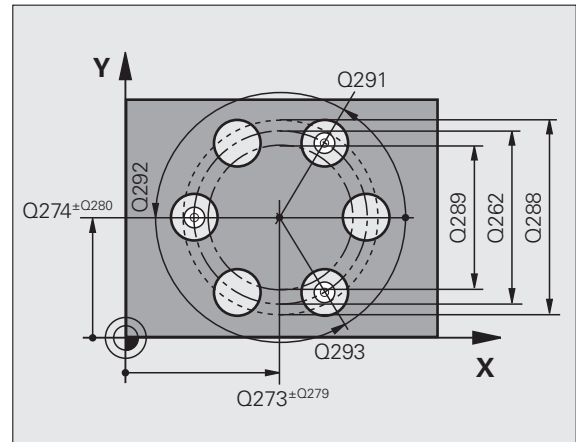


Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.



- ▶ **Środek 1-szej osi Q273 (absolutny):** środek okręgu odwiertów (wartość zadana) na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Środek 2-szej osi Q274 (absolutny):** środek okręgu odwiertów (wartość zadana) na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Srednica zadana Q262:** zapisać średnicę okręgu odwiertów
- ▶ **Kąt 1. odwiertu Q291 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych pierwszego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Kąt 2. odwiertu Q292 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych drugiego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Kąt 3. odwiertu Q293 (absolutny):** kąt współrzędnych biegunowych trzeciego środka odwiertu na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **Wysokość pomiaru w osi sondy Q261 (absolutna):** współrzędna środka kulki (=punkt dotknięcia) w osi sondy pomiarowej, na której ma nastąpić pomiar
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Największy wymiar Q288:** największa dopuszczalna średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Najmniejszy wymiar Q289:** najmniejsza dopuszczalna średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Wartość tolerancji środek 1-szej osi Q279:** dozwolone odchylenie położenia na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Wartość tolerancji środek 2-giej osi Q280:** dozwolone odchylenie położenia na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki



- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: Generować protokół pomiaru: TNC zapisuje **plik protokołu TCHPR430.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program pomiaru
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start
- ▶ **PGM-Stop w przypadku błędów tolerancji Q309:**
Q309: określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu przy przekraczaniu tolerancji i ma wydawać komunikat o błędach:
0: Nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
1: Przerwać przebieg programu, wydać komunikat o błędach
- ▶ **Numer narzędzia dla nadzorowania Q330:** określić, czy TNC ma przeprowadzić nadzorowanie narzędzia na pęknięcie (patrz „Nadzór narzędzia” na stronie 113):
0: nadzorowanie nie jest aktywne
>0: numer narzędzia w tabeli narzędzi TOOL.T



Uwaga, w tym przypadku aktywne jest tylko nadzorowanie pęknięcia, a nie automatyczna korekcja narzędzia.

Przykład: NC-wiersze

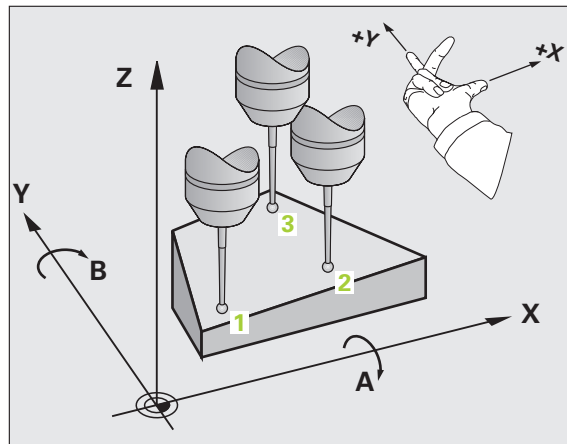
5 TCH PROBE 430 POMIAR OKRAG ODWIERTOW
Q273=+50 ;SRODEK 1.OSI
Q274=+50 ;SRODEK 2.OSI
Q262=80 ;SREDNICA ZADANA
Q291=+0 ;KAT 1. ODWIERTU
Q292=+90 ;KAT 2. ODWIERTU
Q293=+180 ;KAT 3. ODWIERTU
Q261=-5 ;WYSOKOSC POMIARU
Q260=+10 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q288=80.1 ;MAKS.WYMIAR
Q289=79.9 ;MIN.WYMIAR
Q279=0.15 ;TOLERANCJA 1. SRODEK
Q280=0.15 ;TOLERANCJA 2. SRODEK
Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU
Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BLAD
Q330=0 ;NUMER NARZEDZIA

POMIAR PŁASZCZYZNY (cykl sondy 431, DIN/ISO: G431)

Cykl sondy pomiarowej 431 ustala kąt płaszczyzny poprzez pomiar trzech punktów i zapamiętuje te wartości w parametrach systemowych.

- 1 TNC pozycjonuje sondę z posuwem szybkim (wartość z MP6150 lub MP6361) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz „Odpracowywanie cykli sondy pomiarowej” na stronie 26) do zaprogramowanego punktu próbkowania **1** i mierzy tam pierwszy punkt płaszczyzny. TNC przesuwą przy tym sondę pomiarową o odstęp bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do kierunku przemieszczenia
- 2 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość, potem na płaszczyźnie obróbki do punktu pomiaru **2** i mierzy tam wartość rzeczywistą drugiego punktu płaszczyzny
- 3 Następnie sonda pomiarowa powraca na bezpieczną wysokość, potem na płaszczyźnie obróbki do punktu pomiaru **3** i mierzy tam wartość rzeczywistą trzeciego punktu płaszczyzny
- 4 Na koniec TNC odsuwa sondę pomiarową z powrotem na bezpieczną wysokość i zapamiętuje ustaloną współrzędną w następujących Q-parametrach:

Numer parametru	Znaczenie
Q158	Kąt projekcji osi A
Q159	Kąt projekcji osi B
Q170	Kąt przestrzenny A
Q171	Kąt przestrzenny B
Q172	Kąt przestrzenny C
Q173	Wartość pomiaru na osi sondy pomiarowej





Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przed definicją cyklu operator musi zaprogramować wywołanie narzędzia dla definicji osi sondy pomiarowej.

Zeby TNC mogło obliczyć wartości kąta, nie mogą te trzy punkty pomiarowe leżeć na jednej prostej.

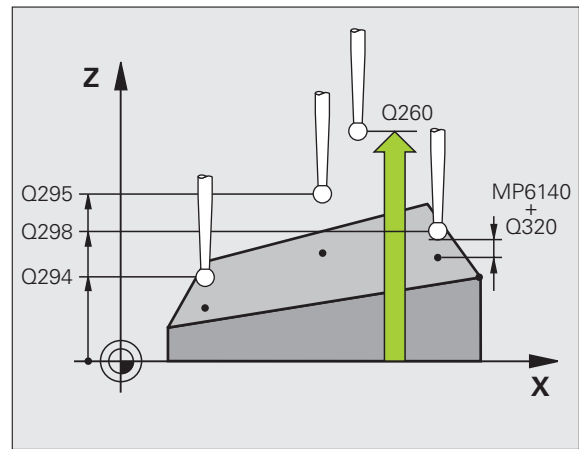
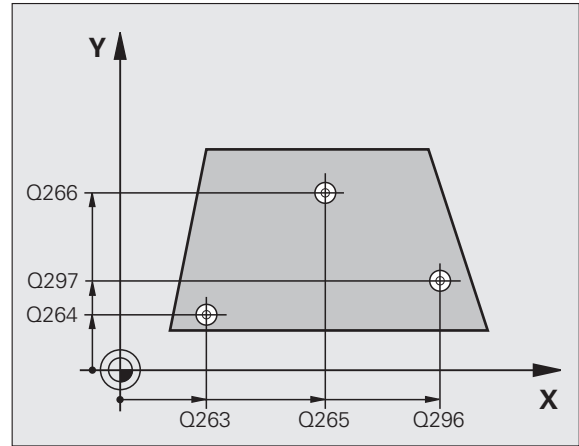
W parametrach Q170 – Q172 zostają zapamiętane kąty przestrzenne, konieczne dla funkcji Nachylenie płaszczyzny obróbki. Poprzez pierwsze dwa punkty pomiarowe określamy ustawienie osi głównej przy nachyleniu płaszczyzny obróbki.

Trzeci punkt pomiarowy określa kierunek osi narzędzia. Zdefiniować trzeci punkt pomiaru w kierunku dodatniej osi Y, aby oś narzędzia leżała właściwie w prawoskrętnym układzie współrzędnych (patrz ilustracja).

Jeśli wykonujemy ten cykl przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki, to zmierzone kąty przestrzenne odnoszą się do nachylonego układu współrzędnych. W tych przypadkach można dalej przetwarzać ustalone kąty przestrzenne za pomocą **PLANE RELATIV**.



- ▶ **1. punkt pomiaru 1. osi Q263 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. punkt pomiaru 2. osi Q264 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **1. punkt pomiaru 3. osi Q294 (absolutnie):** współrzędna pierwszego punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej
- ▶ **2. punkt pomiaru 1. osi Q265 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. punkt pomiaru 2. osi Q266 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **2. punkt pomiaru 3. osi Q295 (absolutnie):** współrzędna drugiego punktu próbkowania na osi sondy pomiarowej
- ▶ **3. punkt pomiaru 1. osi Q296 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **3. punkt pomiaru 2. osi Q297 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **3. punkt pomiaru 3. osi Q298 (absolutnie):** współrzędna trzeciego punktu próbkowania na osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q260 (absolutna):** współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- ▶ **Protokół pomiaru Q281:** określić, czy TNC ma generować protokół pomiaru:
0: nie generować protokołu pomiaru
1: Generować protokół pomiaru: TNC zapisuje **plik protokołu TCHPR431.TXT** standardowo w tym folderze, w którym zapisany jest także program pomiaru
2: przerwać przebieg programu i wyświetlić protokół pomiaru na ekranie TNC. Kontynuować program z NC-start



Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 431 POMIAR PŁASZCZYZNY

Q263=+20 ;1. PUNKT 1. OSI

Q264=+20 ;1. PUNKT 2. OSI

Q294=-10 ;1. PUNKT 3. OSI

Q265=+50 ;2. PUNKT 1. OSI

Q266=+80 ;2. PUNKT 2. OSI

Q295=+0 ;2. PUNKT 3. OSI

Q296=+90 ;3. PUNKT 1. OSI

Q297=+35 ;3. PUNKT 2. OSI

Q298=+12 ;3. PUNKT 3. OSI

Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTĘP

Q260=+5 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

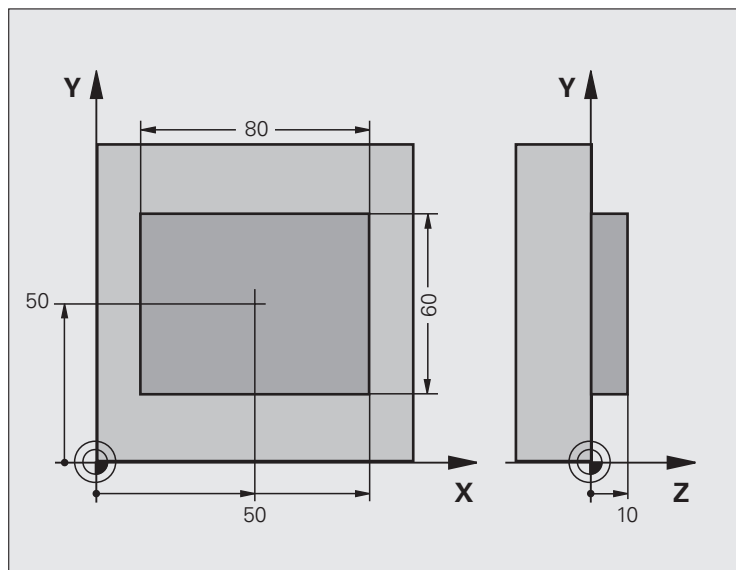
Q281=1 ;PROTOKOŁ POMIARU



Przykład: pomiar prostokątnego czopu i dodatkowa obróbka

Przebieg programu:

- Obróbka zgrubna prostokątnego czopu z nadładkiem 0,5
- pomiar prostokątnego czopu
- obróbka na gotowo prostokątnego czopu przy uwzględnieniu wartości pomiaru

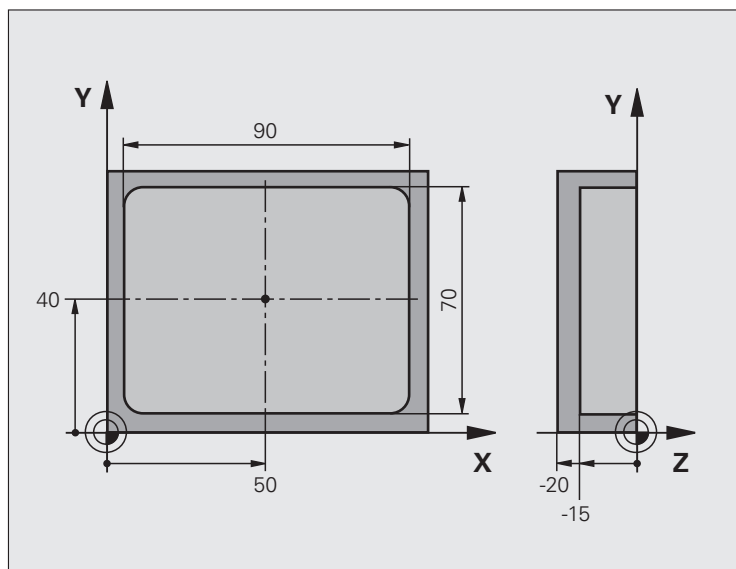


0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Wywołanie narzędzia- przygotowanie
2 L Z+100 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
3 FN 0: Q1 = +81	Długość kieszeni w X (wymiar zgrubny)
4 FN 0: Q2 = +61	Długość kieszeni w Y (wymiar zgrubny)
5 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla obróbki
6 L Z+100 R0 FMAX	Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia
7 TOOL CALL 99 Z	Wywołać sondę
8 TCH PROBE 424 POMIAR PROSTOK.ZEWN.	Pomiar wyfrezowanego prostokąta
Q273=+50 ;ŚRODEK W 1. OSI	
Q274=+50 ;ŚRODEK W 2. OSI	
Q282=80 ;1. DŁUGOŚĆ BOKU	Długość zadana w X (wymiar końcowy)
Q283=60 ;2. DŁUGOŚĆ BOKU	Długość zadana w Y (wymiar końcowy)
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU	
Q320=0 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	
Q260=+30 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q301=0 ;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOŚĆ	
Q284=0 ;MAKS.WYMIAR 1.BOKU	Wartości wprowadzenia dla sprawdzenia tolerancji nie są konieczne
Q285=0 ;MIN.WYMIAR 1.BOKU	
Q286=0 ;MAKS.WYMIAR 2.BOKU	

Q287=0 ;MIN.WYMIAR 2.BOKU	
Q279=0 ;TOLERANCJA 1. ŚRODKA	
Q280=0 ;TOLERANCJA 2. ŚRODKA	
Q281=0 ;PROTOKÓŁ POMIARU	Nie wydawać protokołu pomiaru
Q309=0 ;PGM-STOP JEŚLI BŁĄD	Nie wydawać komunikatu o błędach
Q330=0 ;NUMER NARZĘDZIA	Bez nadzoru narzędzia
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Obliczyć długość w X na podstawie zmierzonego odchylenia
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Obliczyć długość w Y na podstawie zmierzonego odchylenia
11 L Z+100 R0 FMA	Swobodne przemieszczenie sondy, zmiana narzędzia
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia obróbka wykańczająca
13 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla obróbki
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
15 LBL 1	Podprogram z cyklem obróbki czop prostokątny
16 CYCL DEF 213 OBROBKA NA GOT.CZOPU	
Q200=20 ;BEZPIECZNY ODSTEP	
Q201=-10 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=150 ;POSUW WCIECIA	
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIECIA	
Q207=500 ;POSUW FREZOWANIA	
Q203=+10 ;WSPÓŁ. POWIERZCHNI	
Q204=20 ;2-GI ODSTEP BEZPIECZEN.	
Q216=+50 ;SRODEK 1.OSI	
Q217=+50 ;SRODEK 2.OSI	
Q218=Q1 ;1. DŁUGOSC BOKU	Długość w X zmiennie dla obróbki zgrubnej i wykańczającej
Q219=Q2 ;2. DŁUGOSC BOKU	Długość w Y zmiennie dla obróbki zgrubnej i wykańczającej
Q220=0 ;PROMIEN NAROZA	
Q221=0 ;NADDATEK 1. OSI	
17 CYCL CALL M3	wywołanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu
19 END PGM BEAMS MM	



Przykład: wymierzenie kieszeni prostokątnej, protokolowanie wyników pomiarów



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Wywołanie narzędzia sonda
2 L Z+100 R0 FMA	Swobodne przemieszczenie sondy
3 TCH PROBE 423 POMIAR PROSTOKAT WEWN.	
Q273=+50 ;SRODEK 1.OSI	
Q274=+40 ;SRODEK 2.OSI	
Q282=90 ;1. DŁUGOSC BOKU	Zadana długość w X
Q283=70 ;2. DŁUGOSC BOKU	Zadana długość w Y
Q261=-5 ;WYSOKOŚĆ POMIARU	
Q320=0 ;BEZPIECZNY ODSTEP	
Q260=+20 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q301=0 ;PRZEJAZD NA BEZP.WYSOKOSC	
Q284=90.15;MAKS.WYMIAR 1.BOKU	Największy wymiar w X
Q285=89.95;MIN.WYMIAR 1.BOKU	Najmniejszy wymiar w X
Q286=70.1;MAKS.WYMIAR 2.BOKU	Największy wymiar w Y
Q287=69.9;MIN.WYMIAR 2.BOKU	Najmniejszy wymiar w Y
Q279=0.15;TOLERANCJA 1. SRODEK	Dozwolone odchylenie położenia w X
Q280=0.1 ;TOLERANCJA 2. SRODEK	Dozwolone odchylenie położenia w Y
Q281=1 ;PROTOKOL POMIARU	Transfer protokołu pomiaru do pliku

Q309=0 ;PGM-STOP JESLI BŁĄD	Przy przekraczaniu tolerancji nie ukazywać komunikatu o błędach
Q330=0 ;NUMER NARZEDZIA	Bez nadzoru narzędzia
4 L Z+100 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiał, koniec programu
5 END PGM BSMESS MM	



3.4 Cykle specjalne

Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji cztery cykle dla następujących szczególnych zastosowań:

Cykl	Softkey	Strona
2 TS KALIBROWANIE: kalibrowanie promienia przełączającej sondy pomiarowej		Strona 149
9 TS DŁ.KALIBROWANIA. Kalibrowanie długości przełączającej sondy pomiarowej		Strona 150
3 POMIAR Cykl pomiarowy dla tworzenia cykli producenta		Strona 151
4 POMIAR 3D cykl pomiarowy dla próbkowania 3D w celu generowania cyklu producenta		Strona 153
440 PRZESUNIECIE OSI POMIAR		Strona 155
441 SZYBKIE PROBKOWANIE		Strona 157

TS KALIBROWAC (cykl sondy pomiarowej 2)

Cykl sondy pomiarowej 2 kalibruje przełączającą sondę pomiarową automatycznie na pierścieniu wzorcowym lub czopie wzorcowym.



Zanim rozpoczniemy kalibrowanie, należy określić w parametrach maszynowych 6180.0 do 6180.2 centrum przedmiotu wzorcowego w przestrzeni roboczej maszyny (REF-współrzędne).

Jeśli pracujemy z kilkoma obszarami przemieszczenia, to można do każdego obszaru przemieszczenia zapisać w pamięci własny blok współrzędnych dla centrum przedmiotu wzorcowego (MP6181.1 do 6181.2 i MP6182.1 do 6182.2.).

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się z posuwem szybkim (wartość z MP6150) na bezpieczną wysokość (tylko jeśli aktualna pozycja leży poniżej bezpiecznej wysokości)
- 2 Potem TNC pozycjonuje sondę pomiarową na płaszczyźnie obróbki do centrum pierścienia kalibrującego (kalibrowanie wewnątrz) lub w pobliżu pierwszego punktu pomiaru (kalibrowanie zewnątrz)
- 3 Następnie sonda pomiarowa przemieszcza się na głębokość pomiaru (wynika z parametrów maszynowych 618x.2 i 6185.x) i dokonuje próbkowania pierścienia w X+, Y+, X- i Y-
- 4 Na koniec TNC przemieszcza się na bezpieczną wysokość i zapisuje promień działania główki sondy do danych kalibrowania



- **Bezpieczna wysokość** (absolutna): współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- **Promień pierścienia kalibrującego**: promień przedmiotu kalibrującego
- **Kalibr. wewn.=0/kalibr.zewn.=1**: określić, czy TNC ma dokonać kalibrowania wewnątrz czy na zewnątrz:
0: Kalibrowanie wewnątrz
1: Kalibrowanie zewnątrz

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 2.0 TS KALIBROWAĆ

**6 TCH PROBE
2.1 WYSOKOŚĆ: +50 R +25.003 RODZAJ
POMIARU: 0**



TS KALIBROWAC DŁUGOSC (cykl sondy pomiarowej 9)

Cykl sondy pomiarowej 9 kalibruje długość przełączającej sondy pomiarowej automatycznie w wyznaczanym przez operatora punkcie.

- 1 Tak wypozyjonować wstępnie sondę pomiarową, iż zdefiniowana w cyklu współrzędna na osi sondy pomiarowej może zostać bezkolizyjnie najechana
- 2 TNC przemieszcza sondę impulsową w kierunku ujemnej osi narzędzia, aż do pojawienia sygnału przełączenia
- 3 Następnie TNC przemieszcza sondę impulsową z powrotem do punktu startu operacji próbkowania i zapisuje skuteczną długość systemu impulsowego do danych kalibrowania



- **Współrzędna punktu odniesienia** (absolutna): dokładna współrzędna punktu, który ma zostać wypróbkowany
- **Układ odniesienia?** (0=AKT/1=REF): określić, do którego układu współrzędnych ma odnosić się wprowadzony punkt bazowy:
0: zapisany punkt bazowy odnosi się do aktywnego układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (RZECZ-układ)
1: zapisany punkt bazowy odnosi się do aktywnego układu współrzędnych maszyny (REF-układ)

Przykład: NC-wiersze

5 L X-235 Y+356 R0 FMAX

6 TCH PROBE 9.0 TS KAL. DŁUGOŚĆ

7 TCH PROBE
 9.1 PKT.ODNIESIENIA +50 UKŁAD
 ODNIESIENIA 0

POMIAR (cykl sondy pomiarowej 3)



Dokładny sposób funkcjonowania cyklu sondy 3 określa producent maszyn lub producent oprogramowania, cykl 3 należy używać w obrębie specjalnych cykli sondy pomiarowej.

Cykl sondy pomiarowej 3 ustala w wybieralnym kierunku próbkowania dowolną pozycję na przedmiocie. W przeciwieństwie do innych cykli pomiarowych, można w cyklu 3 wprowadzić bezpośrednio drogę pomiaru **ABST** i posuw pomiaru **F**. Także powrót po ustaleniu wartości pomiaru następuje o wprowadzalną wartość **MB**.

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się od aktualnej pozycji z zapisanym posuwem w określonym kierunku próbkowania. Kierunek próbkowania należy określić w cyklu poprzez kąt biegunowy
- 2 Po uchwyceniu pozycji przez TNC, sonda pomiarowa zatrzymuje się. Współrzędne punktu środkowego główki sondy X, Y, Z TNC zapamiętuje w trzech następujących po sobie Q-parametrach. TNC nie przeprowadza korekcy długości i promienia. Numer pierwszego parametru wyniku definiujemy w cyklu
- 3 Na koniec TNC przemieszcza sondę impulsową o tę wartość w kierunku odwrotnym do kierunku próbkowania powrotnie, którą zdefiniowano w parametrze **MB**



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Działające w innych cyklach pomiarowych parametry maszynowe 6130 (maksymalna droga przemieszczenia do punktu próbkowania) i 6120 (posuw próbkowania) nie działają w cyklu sondy pomiarowej 3.

Proszę uwzględnić, iż TNC zapisuje zasadniczo zawsze 4 następujące po sobie parametry Q.

Jeśli TNC nie mogło ustalić ważnego punktu próbkowania, to program zostaje dalej odpracowywany bez komunikatu o błędach. W tym przypadku TNC przypisuje 4. parametrowi wyniku wartość -1, tak iż operator może sam przeprowadzić odpowiednią reakcję na błędy.

TNC odsuwa sondę maksymalnie na odcinek drogi powrotu **MB**, jednakże nie poza punkt startu pomiaru. Dlatego też przy powrocie nie może dojść do kolizji.

Przy pomocy funkcji **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** można określić, czy cykl ma zadziałać na wejście sondy X12 lub X13.





- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** zapisać numer parametru Q, któremu TNC ma przypisać wartość pierwszej współrzędnej (X) Wartości Y i Z znajdują się w bezpośrednio następujących parametrach Q
- ▶ **Oś próbkowania:** zapisać oś, w której kierunku ma być dokonywane próbkowanie, klawiszem ENT potwierdzić
- ▶ **Kąt próbkowania:** kąt w odniesieniu do zdefiniowanej osi próbkowania, w której sonda ma się przemieszczać, klawiszem ENT potwierdzić
- ▶ **Maksymalny zakres pomiaru:** zapisać drogę przemieszczenia, jak daleko sonda ma przejechać od punktu startu, klawiszem ENT potwierdzić.
- ▶ **Posuw pomiaru:** zapisać posuw pomiaru w mm/min
- ▶ **Maksymalna droga powrotu:** odcinek przemieszczenia w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania, po odchyleniu trzpienia sondy. TNC przemieszcza sondę maksymalnie do punktu startu, tak iż nie może dojść do kolizji
- ▶ **UKŁAD ODNIESIENIA (0=RZECZ/1=REF):** określić, czy wynik pomiaru ma zostać zapisany w aktualnym układzie współrzędnych (RZECZ, może być przesunięty lub obrócony) lub odniesiony do układu współrzędnych maszyny (REF)
- ▶ **Tryb błędów (0=OFF/1=ON):** określić, czy TNC ma wydawać komunikat o błędach na początku cyklu w przypadku wychylonego trzpienia (0) albo nie (1). Jeśli wybrano tryb 1, to TNC zapisuje w 4. parametrze wyniku wartość 2.0 i dalej odpracowuje cykl
- ▶ **Zakończyć zapis:** nacisnąć klawisz ENT

Przykład: NC-wiersze

4 TCH PROBE 3.0 POMIAR

5 TCH PROBE 3.1 Q1

6 TCH PROBE 3.2 X KąT: +15

7 TCH PROBE 3.3 ODLEGI. +10 F100 MB1
UKŁAD ODNIESIENIA:0

8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1



POMIAR 3D (cykl sondy pomiarowej 4, FCL 3-funkcja)

Cykl sondy pomiarowej 4 ustala w definiowalnym przy pomocy wektora kierunku próbkowania dowolną pozycję na przedmiocie. W przeciwieństwie do innych cykli pomiarowych, można w cyklu 4 wprowadzić bezpośrednio drogę pomiaru i posuw przy pomiarze. Także powrót po ustaleniu wartości pomiaru następuje o wprowadzalną wartość.

- 1 Sonda pomiarowa przemieszcza się od aktualnej pozycji z zadany posuwem w określonym kierunku próbkowania. Kierunek próbkowania należy określić przy pomocy wektora (wartości delta w X, Y i Z) w cyklu
- 2 Po uchwyceniu pozycji przez TNC, sonda pomiarowa zatrzymuje się. Współrzędne punktu środkowego główki sondy X, Y, Z TNC zapamiętuje w trzech następujących po sobie Q-parametrach. Numer pierwszego parametru definiujemy w cyklu
- 3 Na koniec TNC przemieszcza sondę impulsową o tę wartość w kierunku odwrotnym do kierunku próbkowania powrotnie, którą zdefiniowano w parametrze **MB**



Proszę uwzględnić przed programowaniem

TNC odsuwa sondę maksymalnie na odcinek drogi powrotu **MB**, jednakże nie poza punkt startu pomiaru. Dlatego też przy powrocie nie może dojść do kolizji.

Proszę uwzględnić, iż TNC zapisuje zasadniczo zawsze 4 następujące po sobie parametry Q. Jeśli TNC nie mogło ustalić ważnego punktu próbkowania, to 4. parametr wynikowy otrzymuje wartość -1.

Przy pomocy funkcji **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** można określić, czy cykl ma zadziałać na wejście sondy X12 lub X13.





- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** zapisać numer parametru Q, któremu TNC ma przypisać wartość pierwszej współrzędnej (X)
- ▶ **Względna droga pomiarowa w X:** część X wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać
- ▶ **Względna droga pomiarowa w Y:** część Y wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać
- ▶ **Względna droga pomiarowa w Z:** część Z wektora kierunku, w którym sonda ma się przemieszczać
- ▶ **Maksymalny zakres pomiaru:** zapisać odcinek przemieszczenia, na jaki sonda pomiarowa ma przemieścić się od punktu startu wzdłuż wektora kierunkowego
- ▶ **Posuw pomiaru:** zapisać posuw pomiaru w mm/min
- ▶ **Maksymalna droga powrotu:** odcinek przemieszczenia w kierunku przeciwnym do kierunku próbkowania, po odchyleniu trzpienia sondy
- ▶ **UKŁAD ODNIESIENIA (0=RZECZ/1=REF):** określić, czy wynik pomiaru ma zostać zapisany w aktualnym układzie współrzędnych (RZECZ, może być przesunięty lub obrócony) lub odniesiony do układu współrzędnych maszyny (REF)

Przykład: NC-wiersze

```

5 TCH PROBE 4.0 POMIAR 3D
6 TCH PROBE 4.1 Q1
7 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
8 TCH PROBE
4.3 ODLEGI +45 F100 MB50 UKŁAD
ODNIESIENIA:0
    
```



POMIAR PRZESUNIECIA OSI (cykl sondy 440, DIN/ISO: G440)

Przy pomocy cyklu sondy 440 można ustalić przesunięcie osi maszyny. W tym celu należy używać dokładnie wymierzonego cylindrycznego narzędzia wzorcowego w połączeniu z TT 130.



Warunki:

Zanim po raz pierwszy odpracujemy cykl 440, należy dokonać kalibrowania TT przy pomocy cyklu TT 30.

Dane narzędzia kalibrującego muszą być zapisane w tabeli narzędzi TOOL.T.

Zanim cykl zostanie odpracowany, należy aktywować narzędzie kalibrujące przy pomocy TOOL CALL.

Montowana na stole sonda TT musi być podłączona na wejściu X13 jednostki logicznej i być gotowa do działania (parametr maszynowy 65xx).

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie kalibrujące z posuwem szybkim (wartość z MP6550) i przy pomocy logiki pozycjonowania (patrz rozdział 1.2) w pobliżu TT
- 2 Najpierw TNC przeprowadza pomiar w osi sondy pomiarowej. Przy tym narzędzie kalibrujące zostaje przesunięte o ten odcinek, który został określony przez operatora w tabeli narzędzi TOOL.T w szpalcie TT:R-OFFS (standard = promień narzędzia). Pomiar w osi sondy pomiarowej zostaje zawsze przeprowadzony
- 3 Na koniec TNC przeprowadza pomiar na płaszczyźnie obróbki. W której osi i w którym kierunku na płaszczyźnie obróbki ma zostać dokonany pomiar, określamy w parametrze Q364
- 4 Jeżeli przeprowadzamy kalibrowanie, to TNC zapisuje dane kalibrowania. Jeżeli przeprowadzamy pomiar, to TNC porównuje wartości pomiaru z danymi kalibrowania i zapisuje odchylenia w następujących Q-parametrach:

Numer parametru	Znaczenie
Q185	Odchylenie od wartości kalibrowania w X
Q186	Odchylenie od wartości kalibrowania w Y
Q187	Odchylenie od wartości kalibrowania w Z

Odchylenie można bezpośrednio wykorzystywać, aby przeprowadzić kompensację poprzez inkrementalne przesunięcie punktu zerowego (cykl 7).

- 5 Na koniec narzędzie kalibrujące przemieszcza się na bezpieczną wysokość





Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zanim przeprowadzimy pomiar, należy przynajmniej raz dokonać kalibrowania, w przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach. Jeśli pracujemy z kilkoma obszarami przemieszczenia, to należy przeprowadzić kalibrowanie dla każdego obszaru przemieszczenia.

Z każdym odpracowaniem cyklu 440 TNC wycofuje parametry wyniku Q185 do Q187.

Jeśli chcemy określić wartość graniczną dla przesunięcia osi w osiach maszyny, to proszę zapisać w tabeli narzędzi TOOL.T w szpaltach LTOL (dla osi wrzeciona) i RTOL (dla płaszczyzny obróbki) wymagane wartości graniczne. Przy przekroczeniu wartości granicznej TNC wydaje po pomiarze kontrolnym odpowiedni komunikat o błędach.

Na końcu cyklu TNC odtwarza stan wrzeciona, który był aktywny przed cyklem (M3/M4).



- ▶ **Rodzaj pomiaru:** 0=kalibr., 1=pomiar?: określić, czy chcemy kalibrować czy też przeprowadzić pomiar kontrolny:
 0: Kalibrowanie
 1: Pomiar
- ▶ **Kierunki próbkowania:** zdefiniować kierunki próbkowania na płaszczyźnie obróbki:
 0: Pomiar tylko w kierunku dodatniej osi głównej
 1: Pomiar tylko w kierunku dodatniej osi pomocniczej
 2: Pomiar tylko w kierunku ujemnej osi głównej
 3: Pomiar tylko w kierunku ujemnej osi pomocniczej
 4: Pomiar w dodatnim kierunku osi głównej i w dodatnim kierunku osi pomocniczej
 5: Pomiar w dodatnim kierunku osi głównej i w ujemnym kierunku osi pomocniczej
 6: Pomiar w ujemnym kierunku osi głównej i w dodatnim kierunku osi pomocniczej
 7: Pomiar w ujemnym kierunku osi głównej i w ujemnym kierunku osi pomocniczej



Kierunki próbkowania przy kalibrowaniu i pomiarze muszą być zgodne, w przeciwnym razie TNC ustala niewłaściwe wartości.

- ▶ **Bezpieczna wysokość (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i tarczą sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6540
- ▶ **Bezpieczna wysokość (absolutna):** Współrzędna na osi sondy pomiarowej, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy sondą i obrabianym przedmiotem (mocowadłem) (w odniesieniu do aktywnego punktu bazowego)

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 440 POMIAR PRZESUNIECIA OSI

Q363=1 ;RODZAJ POMIARU

Q364=0 ;KIERUNKI PROBKOWANIA

Q320=2 ;BEZPIECZNY ODSTEP

Q260=+50 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

SZYBKIE PROBKOWANIE (cykl sondy 441, DIN/ISO: G441, FCL 2-funkcja)

Przy pomocy cyklu sondy pomiarowej 441 można nastawić różne parametry sondy pomiarowej (np. posuw pozycjonowania) globalnie dla wszystkich następujących później cykli sondy pomiarowej. W ten sposób dokonuje się w prosty sposób optymalizowania programu, prowadzącego w rezultacie do skrócenia ogólnego czasu obróbki.



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Cykl 441 nie wykonuje żadnych przemieszczeń maszyny, ustala on jedynie różne parametry próbkowania.

END PGM, M02, M30 odtwarza ponownie globalne nastawienia cyklu 441.

Automatyczne przejście pod kątem (parametr cyklu Q399) można aktywować tylko wówczas, jeśli ustawiono parametr maszynowy 6165=1. Zmiana parametru maszynowego 6165 uwarunkowana jest nowym kalibrowaniem sondy pomiarowej.



- **Posuw pozycjonowania Q396:** określić, z jakim posuwem chcemy przeprowadzać przemieszczenia sondy przy pozycjonowaniu
- **Posuw pozycjonowania=FMAX (0/1) Q397:** określić, czy przemieszczenia pozycjonowania sondy mają zostać wykonane z FMAX (bieg szybki maszyny):
0: Z posuwem z Q396 przemieszczać
1: Z FMAX przemieszczać
- **Sledzenie za kątem Q399:** określić, czy TNC ma dokonać ustawienia pod właściwym kątem sondy przed każdą operacją próbkowania:
0: Nie ustawiać
1: Przed każdą operacją próbkowania dokonać ustawienia wrzeciona, aby zwiększyć dokładność
- **Automatyczne przerwanie Q400:** Określić, czy TNC ma przerwać przebieg programu po wykonaniu cyklu automatycznego pomiaru narzędzia i wyświetlić wyniki pomiaru na ekranie:
0: Nie przerywać zasadniczo przebiegu programu, nawet jeśli w danym cyklu próbkowania wybrano wyświetlanie wyników pomiaru na ekranie
1: Przerwać zasadniczo przebieg programu, wyniki pomiaru wyświetlić na ekranie. Można kontynuować następnie przebieg programu klawiszem NC-start

Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 441 SZYBKIE PRÓBKOWANIE

Q396=3000;POSUW POZYCJONOWANIA

Q397=0 ;WYBOR POSUWU

Q399=1 ;ŚLEDZENIE ZA KĄTEM

Q400=1 ;PRZERWANIE



4

**Cykle sondy pomiarowej
dla automatycznego
pomiaru kinematyki**



4.1 Pomiar kinematyki przy pomocy układów impulsowych TS (opcja KinematicsOpt)

Zasadniczo

Wymogi odnośnie dokładności, szczególnie w sferze obróbki 5-osiowej, są coraz większe. I tak kompleksowe przedmioty mają być wytwarzalne dokładnie i z powtarzalną dokładności także na dłuższej przestrzeni czasu.

Powodem dla niedokładności przy obróbce wieloosiowej są - między innymi - odchylenia pomiędzy modelem kinematycznym, który zapisany jest w sterowaniu (patrz ilustracja z prawej **1**), a rzeczywistymi istniejącymi na maszynie warunkami kinematycznymi (patrz ilustracja z prawej **2**). Takie odchylenia prowadzą przy pozycjonowaniu osi obrotu do błędów na obrabianym przedmiocie (patrz ilustracja z prawej strony **3**). Należy dlatego też stworzyć możliwość, dopasowania modelu i sytuacji rzeczywistej najlepiej jak to możliwe.

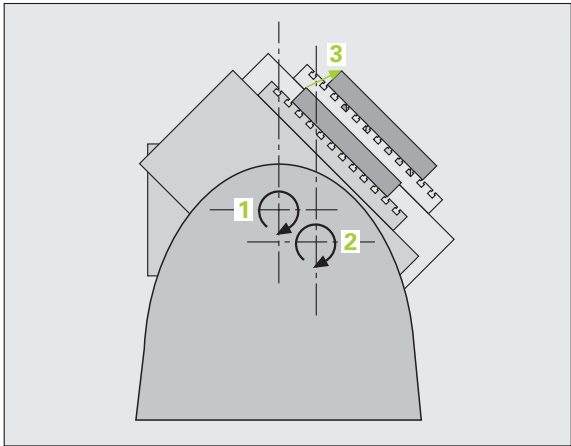
Nowa funkcja TNC KinematicsOpt jest ważnym komponentem i pomaga w realizacji tych kompleksowych wymogów: cykl sondy pomiarowej 3D wymierza istniejące na maszynie osie obrotu w pełni automatycznie, niezależnie od tego, czy te osie obrotu działają mechanicznie jako stół lub głowica. Przy tym zostaje zamocowana głowica kalibrująca w dowolnym miejscu na stole maszyny i wymierzona z określoną przez operatora dokładnością. Przy definiowaniu cyklu operator określa jedynie dla każdej osi obrotu oddzielnie ten obszar, który ma zostać wymierzony.

Na podstawie zmierzonych wartości TNC ustala statyczną dokładność nachylenia. Przy czym oprogramowanie minimalizuje powstały przez ruch odchylenia błąd pozycjonowania i zapisuje geometrię maszyny przy końcu operacji pomiaru automatycznie do odpowiednich stałych tabeli kinematyki.

Przegląd

TNC oddaje do dyspozycji cykle, przy pomocy których można automatycznie zapisać do pamięci, odtworzyć, sprawdzić lub zoptymalizować kinematykę maszyny:

Cykl	Softkey	Strona
450 ZAPIS KINEMATYKI: automatyczny zapis do pamięci i odtwarzanie kinematyki		Strona 162
451 POMIAR KINEMATYKI: automatyczne sprawdzenie lub optymalizowanie kinematyki maszyny		Strona 164



Warunki

Aby móc wykorzystać KinematicsOpt, muszą być spełnione następujące warunki:

- Opcje software 48 (KinematicsOpt) i 8 (opcja software 1), jak i FCL3 muszą być aktywowane
- Używany dla wymiarowania układ pomiarowy 3D musi być wykalibrowany
- Kulka pomiarowa z dokładnie znanym promieniem i dostateczną sztywnością musi zostać zamocowana w dowolnym miejscu na stole maszyny. Głowice do kalibrowania dostępne są u różnych producentów przyrządów pomiarowych
- Opis kinematyki maszyny musi być kompletny i poprawny. Wymiary transformacyjne muszą zostać zapisane z dokładnością do ok. 1 mm
- Wszystkie osie obrotu muszą być osiami NC, KinematicsOpt nie wspomaga wymiarowania manualnie przemieszczanych osi
- Maszyna musi być w pełni wymiarowana geometrycznie (przeprowadza producent maszyn przy włączeniu do eksploatacji)
- W parametrze maszynowym **MP6600** określamy granicę tolerancji, od której TNC ma pokazywać w trybie Optymalizacja wskazówkę, jeśli ustalone dane kinematyki leżą poza tą wartością graniczną (patrz „KinematicsOpt, granica tolerancji dla trybu Optymalizacja: MP6600” na stronie 25)
- W parametrze maszynowym **MP6601** określamy maksymalnie dozwolone odchylenie zmierzonego w cyklach automatycznie promienia kulki kalibrującej od zapisanego parametru cyklu (patrz „KinematicsOpt, dozwolone odchylenie promienia kulki kalibrującej: MP6601” na stronie 25)



ZAPIS KINEMATYKI (cykl układu pomiarowego 450, DIN/ISO: G450, opcja)

Przy pomocy cyklu układu pomiarowego 450 można zapisać aktywną kinematykę maszyny lub odtworzyć uprzednio zapisaną do pamięci kinematykę maszyny. Do dyspozycji znajduje się 10 miejsc pamięci (numery 0 do 9).



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zanim przeprowadzimy optymalizację kinematyki, należy zasadniczo zapisać do pamięci aktywną kinematykę.
Zaleta:

Jeśli wynik nie odpowiada oczekiwaniom lub wystąpią błędy podczas optymalizacji (np. przerwa w dopływie prądu) to można odtworzyć stare dane.

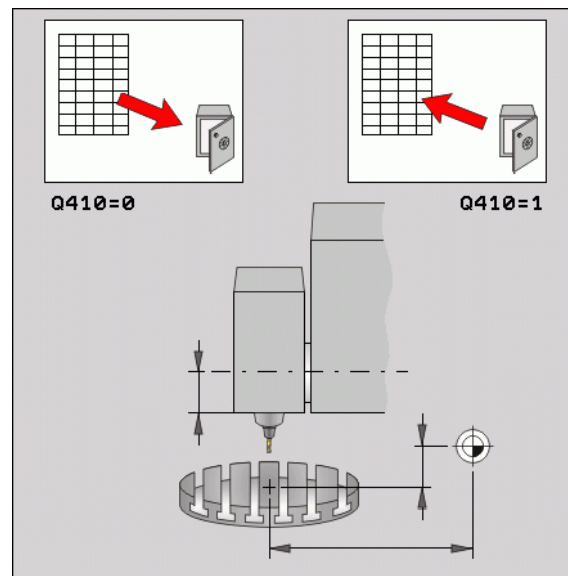
Tryb Zabezpieczenie: TNC zapisuje do pamięci zasadniczo zawsze podaną w MOD liczbę kodu (można definiować dowolny kod). Można nadpisywać w tym przypadku to miejsce w pamięci podając tylko liczbę kodu. Jeśli zabezpieczono kinematykę bez kodu, to TNC nadpisuje to miejsce w pamięci przy następnej operacji zabezpieczania danych bez zapytania zwrotnego!

Tryb Odtwarzanie: zabezpieczone dane TNC może zapisywać z powrotem tylko w identycznym opisie kinematyki.

Tryb Odtwarzanie: proszę uwzględnić, iż zmiana kinematyki powoduje zawsze zmianę wartości ustawienia wstępnego. W razie koniecz. na nowo ustawić wartości wstępne.



- ▶ **Tryb (0=zabezpieczenie/1=odtwarzanie) Q410:** określić, czy należy zabezpieczyć czy też odtworzyć kinematykę:
0: zabezpieczenie aktywnej kinematyki
1: odtworzenie uprzednio zapisanej do pamięci kinematyki
- ▶ **Miejsce w pamięci (0...9) Q409:** numer miejsca w pamięci, w którym należy zapisać całą kinematykę, lub numer miejsca w pamięci, z którego należy odtworzyć zapisaną do pamięci kinematykę



Przykład: NC-wiersze

5 TCH PROBE 450 ZAPIS KINEMATYKI

Q410=0 ;TRYB

Q409=1 ;MIEJSCE W PAMIĘCI

Funkcja protokołu

TNC generuje po odpracowaniu cyklu 450 protokół, zawierający następujące dane:

- Data i godzina, kiedy protokół został wygenerowany
- Nazwa ścieżki programu NC, z którego cykl został odpracowany
- Wykonany tryb (0=zabezpieczenie/1=odtworzenie)
- Numer miejsca w pamięci (0 do 9)
- Numer wiersza kinematyki z tabeli kinematyki
- Licza kodu, o ile została zapisana bezpośrednio przed wykonaniem cyklu 450

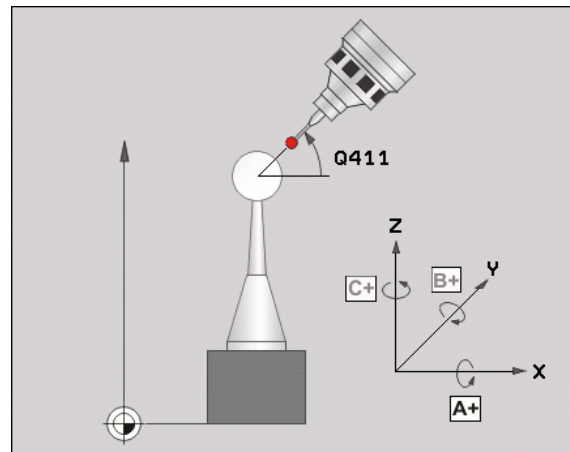


POMIAR KINEMATYKI (cykl sondy pomiarowej 451, DIN/ISO: G451, opcja)

Przy pomocy cyklu sondy 451 można sprawdzać kinematykę maszyny i w razie konieczności optymalizować. Przy tym wymierza się przy pomocy układu pomiarowego TS dowolną głowicę do kalibrowania, która została zamocowana na stole maszyny.

TNC określa statyczną dokładność nachylenia. Przy czym oprogramowanie minimalizuje powstały przez ruch odchylenia błąd przestrzenny i zapisuje geometrię maszyny przy końcu operacji pomiaru automatycznie do odpowiednich stałych tabeli kinematyki.

- 1 Zamocować główkę kalibrującą, zwrócić uwagę na odstępy dla uniknięcia kolizji
- 2 W trybie pracy Obsługa ręczna wyznaczyć punkt odniesienia w centrum kulki
- 3 Pozycjonować układ pomiarowy na osi sondy nad kulką kalibrującą i na płaszczyźnie obróbki w centrum kulki
- 4 Wybrać tryb pracy przebiegu programu i rozpocząć program kalibrowania
- 5 TNC wymierza automatycznie jedna po drugiej wszystkie osie obrotu ze zdefiniowaną przez operatora dokładnością



Kierunek pozycjonowania

Kierunek pozycjonowania wymiarzanej osi obrotu wynika ze zdefiniowanego w cyklu kąta startu i kąta końcowego. Tak wybrać kąt startu i kąt końcowy, aby ta sama pozycja nie została wymierzona dwukrotnie. I tak TNC wydaje komunikat o błędach np. przy kącie startu 0° i kącie końcowym 360° .

Podwójna rejestracja punktu pomiarowego (np. pozycja pomiaru $+90^\circ$ i -270°) jest, jak już wspomniano, niezbyt sensowna, jednakże nie prowadzi do pojawienia się komunikatu o błędach, ponieważ mogą istnieć dwie różne pozycje pomiarowe.

- Przykład: kąt startu = -270° , kąt końcowy = $+90^\circ$
 Położenie kątowe byłoby identyczne, jednakże mogą istnieć różne pozycje pomiarowe:
 - Kąt startu = $+90^\circ$
 - Kąt końcowy = -270°
 - Liczba punktów pomiarowych = 4
 - Obliczony na podstawie tego krok kąta = $(-270 - +90) / (4-1) = -120^\circ$
 - Punkt pomiarowy 1= $+90^\circ$
 - Punkt pomiarowy 2= -30°
 - Punkt pomiarowy 3= -150°
 - Punkt pomiarowy 4= -270°



Maszyny z osiami z zazębieniem Hirtha



Dla pozycjonowania oś musi zostać przemieszczona z rastra Hirtha. Dlatego też należy zwrócić uwagę na dostatecznie dużą odległość bezpieczeństwa, aby nie doszło do kolizji pomiędzy sondą i kulką kalibrującą. Jednocześnie należy zwrócić uwagę, aby zapewnić dostatecznie dużo miejsca dla najazdu bezpiecznej odległości (wyłącznik końcowy software).

Wysokość powrotu **Q408** zdefiniować większą od 0, jeśli opcja software 9 (**M128, FUNCTION TCPM**) nie jest dostępna.

Przy wyborze kąta startu i kąta końcowego zwrócić uwagę, aby każdy krok kąta pasował do rastra Hirtha. TNC sprawdza w przypadku osi Hirtha na początku cyklu, czy ustalony krok kąta zgodny jest z rastrem Hirtha. Jeśli tak nie jest, TNC wydaje meldunek o błędach i kończy cykl.

Pozycje obliczane są z kąta startu, kąta końcowego i liczby pomiarów dla każdej osi.

Przykład obliczania pozycji pomiarowych dla osi A:

Kąt startu **Q411** = -30

Kąt końcowy **Q412** = +90

Liczba punktów pomiarowych **Q414** = 4

Obliczony krok kąta = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Obliczony krok kąta = $(90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40$

Pozycja pomiarowa 1 = $Q411 + 0 * \text{krok kąta} = -30^\circ$

Pozycja pomiarowa 2 = $Q411 + 1 * \text{krok kąta} = +10^\circ$

Pozycja pomiarowa 3 = $Q411 + 1 * \text{krok kąta} = +50^\circ$

Pozycja pomiarowa 4 = $Q411 + 1 * \text{krok kąta} = +90^\circ$

Wybór liczby punktów pomiarowych

Dla zaoszczędzenia czasu, można przeprowadzić wstępną optymalizację z niewielką liczbą punktów pomiarowych (1-2).

Następującą po niej dokładną optymalizację przeprowadza się ze średnią liczbą punktów pomiarowych (zalecana liczba =4). Jeszcze większa liczba punktów pomiarowych nie daje przeważnie lepszych rezultatów. Sytuacja idealna to rozmieszczenie punktów pomiarowych regularnie na całym zakresie nachylenia osi.

Oś z zakresem obrotu, wynoszącym $0-360^\circ$ należy wymierzyć z 3 punktami pomiarowymi na 90° , 180° i 270° .

Jeśli chcemy sprawdzać dokładność, to można podać w trybie **Sprawdzanie** większą liczbę punktów pomiarowych.



Oś obrotu nie należy wymierzać na 0° , albo 360° . Te pozycje nie podają przydatnych danych!

Wybór pozycji kulki kalibrującej na stole maszynowym

W zasadzie można umocować kulkę kalibrującą w każdym dostępnym miejscu na stole maszynowym. Jeśli to możliwe, to można zamocować kulkę kalibrującą także na mocowadłach lub obrabianych przedmiotach (np. przy pomocy magnesów). Następujące czynniki mogą wpłynąć na wynik pomiaru:

- Maszyna ze stołem obrotowym/stołem nachylnym:
Zamocować kulkę kalibrującą możliwie daleko od centrum obrotu
- Maszyny z bardzo dużymi odcinkami przemieszczenia:
Zamocowanie kulki możliwie blisko późniejszej pozycji obróbki



Wskazówki dotyczące dokładności

Błędy geometrii i pozycjonowania maszyny wpływają na wartości pomiaru i tym samym na optymalizację osi obrotu. Błąd pozostający, który nie może zostać usunięty, będzie tym samym zawsze miał miejsce.

Jeśli wychodzi się z założenia, iż błędy geometrii i pozycjonowania nie miałyby miejsca, to ustalone przez cykl wartości w każdym dowolnym punkcie maszyny byłyby dokładnie reprodukowalne w określonym momencie. Im większe są błędy geometrii i pozycjonowania, tym większe rozszanie wyników pomiarów, jeśli kulka pomiarowa zostanie zamocowana na różnych pozycjach w układzie współrzędnych maszyny.

Ukazane przez TNC w protokole pomiaru rozproszenie jest miarą dokładności statycznych ruchów nachylania maszyny. Przy rozpatrywaniu dokładności należy jednakże włączyć jeszcze promień okręgu pomiaru i liczba oraz położenie punktów pomiarowych. W przypadku tylko jednego punktu nie można obliczyć rozproszenia, wydawane przez system rozproszenie odpowiada w tym przypadku błędowi przestrzennemu punktu pomiarowego.

Jeśli przemieszczamy kilka osi obrotu jednocześnie, to te błędy nakładają się na siebie, a w niekorzystnym przypadku sumują się.



Jeśli maszyna wyposażona jest w wyregulowane wrzeciono, to należy aktywować skopiowanie kąta przy pomocy parametru maszynowego **MP6165**. W ten sposób można zasadniczo zwiększyć dokładność przy pomiarze za pomocą układu 3D.

W razie konieczności dezaktywować zakleszczenie osi obrotu podczas pomiaru, ponieważ inaczej wyniki pomiaru mogłyby być zniekształcone. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny

W protokole pomiaru TNC wydaje wyniki w trybie Optymalizacja. Wartość wyniku jest miarą wpływu skorygowanych translacji na wynik pomiaru. Im większa jest wartość wyniku, tym lepiej TNC wykonało optymalizację.

Wynik dla każdej osi obrotu nie powinien być mniejszy od **2**, należy dążyć do uzyskania wartości większych lub równych **4**.



Jeśli wartości wyniku są zbyt małe, to należy zwiększyć zakres pomiaru osi obrotu lub liczbę punktów pomiarowych. Jeśli te kroki do doprowadzą do polepszenia wartości wyniku, przyczyną może być błędny opis kinematyki. W razie potrzeby powiadomić serwis.

Wskazówki do różnych metod kalibrowania

- **Wstępna optymalizacja podczas włączenia do eksploatacji po wprowadzeniu przybliżonych wymiarów**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 1 i 2
 - Krok kąta osi obrotu: ok. 90°
- **Dokładna optymalizacja na całym obszarze przemieszczenia**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 3 i 6
 - Kąt startu i kąt końcowy powinny pokrywać możliwie duży zakres przemieszczenia osi obrotu
 - Należy tak pozycjonować kulkę kalibrującą na stole maszynowym, aby dla osi obrotu stołu powstał duży promień okręgu pomiaru albo aby dla osi obrotu głowicy pomiar następował na wyszczególnionej, reprezentatywnej pozycji (np. w centrum obszaru przemieszczenia)
- **Optymalizacja specjalnej pozycji osi obrotu**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 2 i 3
 - Pomiary następują wokół kąta osi obrotu, pod którym ma być później wykonywana obróbka
 - Należy tak pozycjonować kulkę kalibrującą na stole maszyny, aby kalibrowanie następowało w tym miejscu, w którym będzie następować obróbka
- **Sprawdzanie dokładności maszyny**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 4 i 8
 - Kąt startu i kąt końcowy powinny pokrywać możliwie duży zakres przemieszczenia osi obrotu
- **Ustalenie luzu osi obrotu przy sprawdzaniu**
 - Liczba punktów pomiarowych pomiędzy 8 i 12
 - Kąt startu i kąt końcowy powinny pokrywać możliwie duży zakres przemieszczenia osi obrotu



Luz

Pod pojęciem luzu rozumiemy niewielki odstęp pomiędzy enkoderem (enkoderem kątowym) i stołem, który powstaje przy zmianie kierunku. Jeżeli osie obrotu wykazują luz poza odcinkiem sterowania, to może to prowadzić do znacznych błędów przy obrotach. Cykl aktywuje automatycznie wewnętrzną kompensację luzu dla cyfrowych osi obrotu bez oddzielnego wejścia pomiaru położenia.

W trybie Sprawdzanie TNC wykonuje dwa rzędy pomiarów dla każdej osi, aby osiągnąć pozycje pomiaru z obydwu kierunków. W protokole tekstowym TNC wydaje arytmetyczną średnią wartości absolutnych zmierzonego luzu osi obrotu.



Jeśli promień okręgu pomiaru wynosi < 100 mm, to TNC nie przeprowadza, ze względu na dokładność, obliczenia luzu. Im większy jest promień okręgu pomiaru, tym dokładniej TNC może określić luz osi obrotu.



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Proszę zwrócić uwagę, aby wszystkie funkcje nachylenia płaszczyzny obróbki zostały zresetowane. **M128** lub **FUNCTION TCPM** nie mogą być aktywne.

Tak wybrać pozycję kulki kalibrującej na stole maszynowym, aby przy pomiarze nie doszło do kolizji.

Przed definiowaniem cyklu należy wyznaczyć punkt odniesienia w centrum kulki kalibrującej i aktywować ten punkt.

TNC wykorzystuje jako posuw pozycjonowania dla najazdu wysokości próbkowania w osi sondy mniejszą wartość z parametru cyklu **Q253** i parametru maszynowego **MP6150**. Przemieszczenia osi obrotu TNC wykonuje zasadniczo z posuwem pozycjonowania **Q253**, przy czym nadzorowanie sondy jest nieaktywne.

Jeśli w trybie Optymalizacja ustalone dane kinematyki leżą powyżej dozwolonej wartości granicznej (**MP6600**), to TNC wydaje ostrzeżenie. Przejęcie ustalonych wartości należy potwierdzić następnie z NC-start.

Proszę uwzględnić, iż zmiana kinematyki powoduje zawsze zmianę wartości ustawienia wstępnego. Po optymalizacji należy na nowo wyznaczyć początkową wartość zadaną.

TNC określa w pierwszej operacji próbkowania najpierw promień kulki kalibrującej. Jeśli ustalony promień kulki odbiega od zapisanego promienia kulki, który zdefiniowano w parametrze maszynowym **MP6601**, to TNC wydaje komunikat o błędach i kończy pomiar.

Jeżeli cykl zostanie przerwany podczas pomiaru, to możliwe, iż dane kinematyki nie znajdują się więcej w ich pierwotnym stanie. Proszę zabezpieczyć aktywną kinematykę przed optymalizacją przy pomocy cyklu 450, aby w przypadku błędu można było odtworzyć ostatnio aktywną kinematykę.

Programowanie w calach: wyniki pomiarów i dane protokołu TNC wydaje zasadniczo w mm.





- ▶ **Tryb (0=Sprawdzanie/1=Pomiar) Q406:** określić, czy TNC ma sprawdzać czy też optymalizować aktywną kinematykę:
0: sprawdzanie aktywnej kinematyki maszyny. TNC przeprowadza pomiar kinematyki w zdefiniowanych przez operatora osiach obrotu, nie dokonuje jednakże zmian aktywnej kinematyki. Wyniki pomiaru TNC ukazuje w protokole pomiaru
1: optymalizowanie aktywnej kinematyki maszyny. TNC przeprowadza pomiar kinematyki w zdefiniowanych przez operatora osiach obrotu i dokonuje optymalizacji aktywnej kinematyki.
- ▶ **Dokładny promień kulki pomiarowej Q407:** zapisać dokładny promień używanej kulki kalibrującej
- ▶ **Bezpieczna wysokość Q320 (przyrostowo):** dodatkowy odstęp pomiędzy punktem pomiaru i kulką sondy pomiarowej. Q320 działa addytywnie do MP6140
- ▶ **Wysokość powrotu Q408 (absolutnie):**
 - Zapis 0:
nie najeżdża wysokości pomiaru, TNC najeżdża następną pozycję pomiaru na mierzonej osi. Nie dozwolone dla osi Hirtha! TNC najeżdża pierwszą pozycję pomiarową w kolejności A, potem B, następnie C
 - Zapis >0:
wysokość powrotu w nienachylonym układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu, na którą TNC ustawia oś wrzeczona przed pozycjonowaniem osi obrotu. Dodatkowo TNC pozycjonuje sondę pomiarową na płaszczyźnie obróbki na punkt zerowy. Nadzorowanie sondy nie jest aktywne w tym trybie, zdefiniować szybkość pozycjonowania w parametrze Q253
- ▶ **Posuw pozycjonowania wstępnego Q253:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy pozycjonowaniu w mm/min
- ▶ **Kąt bazowy Q380 (absolutny):** kąt bazowy (obróć od podstawy) dla określenia punktów pomiarowych w używanym układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu. Definiowanie kąta bazowego może znacznie zwiększyć zakres pomiaru osi

Przykład: Program kalibrowania

4 TOOL CALL "TRZPIEŃ" Z	
5 TCH PROBE 450 ZAPIS KINEMATYKI	
Q410=0	;TRYB
Q409=5	;MIEJSCE W PAMIĘCI
6 TCH PROBE 451 POMIAR KINEMATYKI	
Q406=1	;TRYB
Q407=14.9996;PROMIEN KULKI	
Q320=0	;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA
Q408=0	;WYSOKOŚĆ POWROTU
Q253=750 ;POSUW PREPOZYCJONOW.	
Q380=0	;KĄT ODNIESIENIA
Q411=-90	;KĄT STARTU OSI A
Q412=+90	;KĄT KOŃCOWY OSI A
Q413=0	;KĄT PRZYIŁOŻ. OSI A
Q414=2	;PUNKTY POMIAROWE OSI A
Q415=-90	;KĄT STARTU OSI B
Q416=+90	;KĄT KOŃCOWY OSI B
Q417=0	;KĄT PRZYIŁOŻ. OSI B
Q418=2	;PUNKTY POMIAROWE OSI B
Q419=-90	;KĄT STARTU OSI C
Q420=+90	;KĄT KOŃCOWY OSI C
Q421=0	;KĄT PRZYIŁOŻ. OSI C
Q422=2	;PUNKTY POMIAROWE OSI C



- ▶ **Kąt startu osi A Q411 (absolutny):** kąt startu osi A, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiaru
- ▶ **Kąt końcowy osi A Q412 (absolutny):** kąt końcowy osi A, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar
- ▶ **Kąt przyłożenia osi A Q413:** kąt przyłożenia osi A, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych osi A Q414:** liczba zabiegów próbkowania, których TNC ma używać dla pomiaru osi A
- ▶ **Kąt startu osi B Q415 (absolutny):** kąt startu osi B, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiaru
- ▶ **Kąt końcowy osi B Q416 (absolutny):** kąt końcowy osi B, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar
- ▶ **Kąt przyłożenia osi B Q417:** kąt przyłożenia osi B, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych osi B Q418:** liczba zabiegów próbkowania, których ma używać TNC dla pomiaru osi B
- ▶ **Kąt startu osi C Q419 (absolutny):** kąt startu w osi C, pod którym ma nastąpić pierwszy pomiar
- ▶ **Kąt końcowy osi C Q420 (absolutny):** kąt końcowy osi C, pod którym ma nastąpić ostatni pomiar
- ▶ **Kąt przyłożenia osi C Q421:** kąt przyłożenia osi C, pod którym mają być mierzone pozostałe osie obrotu
- ▶ **Liczba punktów pomiarowych osi C Q422:** liczba zabiegów próbkowania, których TNC ma używać dla pomiaru osi C



Funkcja protokołu

TNC generuje po odpracowaniu cyklu 451 protokół, zawierający następujące dane:

- Data i godzina, kiedy protokół został wygenerowany
- Nazwa ścieżki programu NC, z którego cykl został odpracowany
- Wykonany tryb (0=sprawdzanie/1=optymalizacja)
- Aktywny numer kinematyki
- Zapisany promień kulki pomiarowej
- Dla każdej zmierzonej osi obrotu:
 - Kąt startu
 - Kąt końcowy
 - Liczba punktów pomiarowych
 - Kąt przyłożenia
 - Promień okręgu pomiaru
 - Uśredniony luz
 - Zmierzone rozproszenie
 - Optymalizowane rozproszenie
 - Wartości korekcji
 - Wyniki



5

**Cykle sondy pomiarowej
dla automatycznego
pomiaru narzędzia**



5.1 Pomiar narzędzia przy pomocy nastolnego układu pomiarowego TT

Przegląd



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn do używania sondy pomiarowej TT.

W przeciwnym wypadku nie znajdują się w dyspozycji operatora na maszynie wszystkie tu opisane cykle lub funkcje. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Przy pomocy nastolnych układów pomiarowych i cykli pomiarowych dla narzędzi TNC można dokonywać automatycznego pomiaru narzędzia: wartości korekcji dla długości i promienia zostają zapisywane przez TNC w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i automatycznie uwzględniane w obliczeniach przy końcu cyklu próbkowania. Następujące rodzaje pomiaru znajdują się do dyspozycji:

- Pomiar narzędzia przy nieobracałym (niepracującym) narzędziu
- Pomiar narzędzia przy obracającym się narzędziu
- Pomiar pojedynczych ostrzy

Parametry maszynowe nastawić



TNC używa dla pomiaru z zatrzymanym wrzecionem posuwu sondowania z MP6520.

Przy pomiarze z obracającym się narzędziem, TNC oblicza prędkość obrotową wrzeciona i posuw próbkowania automatycznie.

Prędkość obrotowa wrzeciona zostaje obliczona w następujący sposób:

$$n = \text{MP6570} / (r \cdot 0,0063) \text{ z}$$

n	Prędkość obrotowa wrzeciona [obr/min]
MP6570	Maksymalnie dopuszczalna prędkość obiegowa [m/min]
r	Aktywny promień narzędzia [mm]

Posuw próbkowania zostaje obliczany na podstawie:

$$v = \text{tolerancja pomiaru} \cdot n \text{ z}$$

v	Posuw próbkowania [mm/min]
Tolerancja pomiaru	Tolerancja pomiaru [mm], w zależności od MP6507
n	Prędkość obrotowa wrzeciona [1/min]

Przy pomocy MP6507 operator nastawia obliczanie posuwu próbkowania:

MP6507=0:

Tolerancja pomiaru pozostaje stała – niezależnie od promienia narzędzia. W przypadku bardzo dużych narzędzi, posuw próbkowania redukuje się do zera. Ten efekt pojawia się tym szybciej, im mniejszą staje się prędkość obiegowa (MP 6570) i dopuszczalna tolerancja (MP 6510) wybierana przez operatora.

MP6507=1:

Tolerancja pomiaru zmienia się ze zwiększającym się promieniem narzędzia. To zapewnia nawet w przypadku dużych promieni narzędzia wystarczający posuw próbkowania. TNC zmienia tolerancję pomiaru zgodnie z następującą tabelą:

Promień narzędzia	Tolerancja pomiaru
do 30 mm	MP6510
30 do 60 mm	2 • MP6510
60 do 90 mm	3 • MP6510
90 do 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

Posuw próbkowania pozostaje stały, błąd pomiaru rośnie jednakże liniowo ze zwiększającym się promieniem narzędzia:

Tolerancja pomiaru = $(r \cdot \text{MP6510}) / 5 \text{ mm}$ z

r Aktywny promień narzędzia [mm]
MP6510 Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru



Zapis do tabeli narzędzi TOOL.T

Skrót	Zapisy	Dialog
CUT	Ilość ostrzy narzędzia (maks. 20 ostrzy)	Liczba ostrzy ?
LTOL	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: długość?
RTOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: promień?
DIRECT.	Kierunek cięcia narzędzia dla pomiaru przy obracającym się narzędziu	Kierunek skrawania (M3 = -)?
TT:R-OFFS	Pomiar długości: przesunięcie narzędzia pomiędzy środkiem Stylusa i środkiem narzędzia. Nastawienie standardowe: promień narzędzia R (klawisz NO ENT powoduje R)	Przesunięcie narzędzia promień ?
TT:L-OFFS	Pomiar promienia: dodatkowe przemieszczenie narzędzia do MP6530 pomiędzy górną krawędzią Stylusa i dolną krawędzią narzędzia. Ustawienie wstępne: 0	Przesunięcie narzędzia długość?
LBREAK	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania pęknięcia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na pęknięcie: długość ?
RBREAK	Dopuszczalne odchylenie od promienia narzędzia R dla rozpoznania pęknięcia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na pęknięcie: promień?

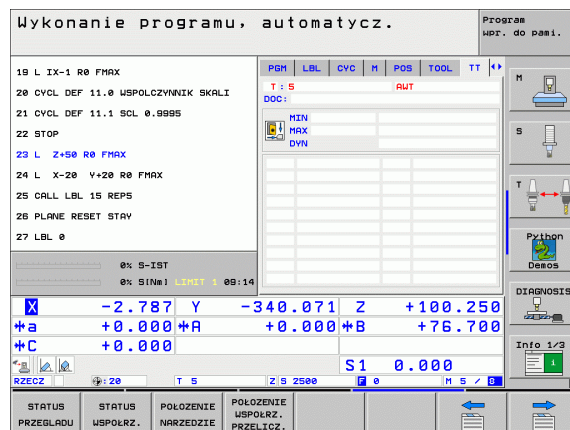
Przykłady zapisu dla używanych zwykle typów narzędzi

Typ narzędzia	CUT	TT:R-OFFS	TT:L-OFFS
Wiertło	- (bez funkcji)	0 (przesunięcie nie konieczne, ponieważ ma zostać zmierzony wierzchołek wiertła)	
Frez cylindryczny o średnicy < 19 mm	4 (4 ostrza)	0 (przesunięcie nie jest konieczne, ponieważ średnica narzędzia jest mniejsza niż średnica talerza TT)	0 (dodatkowe przesunięcie przy pomiarze promienia nie jest konieczne. zostaje używane przesunięcie z MP6530)
Frez cylindryczny o średnicy > 19 mm	4 (4 ostrza)	R (przesunięcie jest konieczne, ponieważ średnica narzędzia jest większa niż średnica talerza TT)	0 (dodatkowe przesunięcie przy pomiarze promienia nie jest konieczne. zostaje używane przesunięcie z MP6530)
Frez kształtowy	4 (4 ostrza)	0 (przesunięcie nie jest konieczne, ponieważ ma zostać zmierzony południowy biegun kuli)	5 (zawsze definiować promień narzędzia jako przesunięcie, aby średnica nie została mierzona na promieniu)



Wyświetlenie wyników pomiarów

W dodatkowym wskazaniu statusu można wyświetlać wyniki pomiaru narzędzia (w trybach pracy maszyny). TNC ukazuje z lewej strony program i po prawej stronie wyniki pomiarów. Wartości pomiaru, które przekroczyły dopuszczalną tolerancję zużycia, TNC oznacza przy pomocy „*“ – wartości pomiaru, które przekroczyły dopuszczalną tolerancję na pęknięcie, przy pomocy „B”.



5.2 Znajdujące się do dyspozycji cykle

Przegląd

Cykle dla pomiaru narzędzia operator programuje w trybie pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja przy pomocy klawisza TOUCH PROBE. Następujące cykle znajdują się do dyspozycji:

Cykl	Stary format	Nowy format
kalibrowanie TT		
Pomiar długości narzędzia		
Pomiar promienia narzędzia		
Pomiar długości i promienia narzędzia		



Cykle pomiarowe pracują tylko przy aktywnej centralnej pamięci narzędzi TOOL.T.

Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami pomiarowymi, należy zapisać wszystkie konieczne dla pomiaru dane w centralnej pamięci narzędzi i wywołać przeznaczone do pomiaru narzędzie przy pomocy TOOL CALL.

Można dokonywać pomiaru narzędzia również przy nachylonej płaszczyźnie obróbki.

Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483

Zakres funkcji i przebieg cyklu są absolutnie identyczne. Między cyklami 31 do 33 i 481 do 483 istnieją tylko dwie następujące różnice:

- Cykle 481 do 483 znajdują się w G481 do G483 także w DIN/ISO do dyspozycji
- Zamiast dowolnie wybieralnego parametru dla statusu pomiaru nowe cykle używają stałego parametru Q199

TT kalibrować (cykl sondy 30 lub 480, DIN/ISO: G480)



Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy jest od parametru maszynowego 6500. Proszę uwzględnić informacje w podręczniku obsługi maszyny.

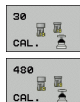
Zanim operator zacznie kalibrować, musi zapisać dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego w tabeli narzędzi TOOL.T

W parametrach maszynowych 6580.0 do 6580.2 musi być określone położenie TT w przestrzeni roboczej maszyny.

Jeśli operator dokonuje zmiany parametru maszynowego 6580.0 do 6580.2, to należy dokonać ponownego kalibrowania.

TT kalibruje się przy pomocy cyklu pomiarowego TCH PROBE 30 lub TCH PROBE 480 (patrz także „Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483” na stronie 180). Operacja kalibrowania przebiega automatycznie. TNC ustala także automatycznie przesunięcie współosiowości narzędzia kalibrującego. W tym celu TNC obraca wrzeciono po dokonaniu połowy cyklu kalibrowania o 180°.

Jako narzędzia kalibrującego operator używa dokładnie cylindrycznej części, np. kołka walcowego. TNC zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi.



- **Bezpieczna wysokość:** wprowadzić pozycję osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie kalibrujące automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z MP6540).

Przykład: NC-wiersze stary format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBROWAĆ
8 TCH PROBE 30.1 WYSOKOŚĆ: +90
```

Przykład: NC-wiersze nowy format

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBROWAĆ
Q260=+100;BEZPIECZNA WYSOKOSC
```



Pomiar długości narzędzia (cykl sondy pomiarowej 31 lub 481, DIN/ISO: G481)



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Dla pomiaru długości narzędzia programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 31 lub TCH PROBE 480 (patrz także „Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483” na stronie 180). Poprzez parametry wprowadzenia można długość narzędzia określać na trzy różne sposoby:

- Jeśli średnica narzędzia jest większa od średnicy powierzchni pomiaru TT, to dokonujemy pomiaru przy obracającym się narzędziu
- Jeśli średnica narzędzia jest mniejsza od powierzchni pomiaru TT lub jeśli określamy długość wiertel albo frezów kształtowych, to dokonujemy pomiaru przy nie obracającym się narzędziu.
- Jeśli średnica narzędzia jest większa niż średnica powierzchni pomiaru TT, to przeprowadzamy pomiar pojedynczych ostrzy z nie obracającym się narzędziem

Przebieg pomiaru „Pomiar narzędzia przy obracającym się narzędziu”

Dla ustalenia najdłuższego ostrza, mierzone narzędzie zostaje przesunięte do punktu środkowego sondy pomiarowej i następnie obracające się narzędzie zostaje dosunięte do powierzchni pomiaru TT. To przesunięcie programujemy w tabeli narzędzi pod „przesunięcie narzędzia”: promień (TT: R-OFFS).

Przebieg pomiaru „Pomiar przy nie obracającym się narzędziu” (np. dla wiertel)

Przeznaczone do pomiaru narzędzie zostaje przesunięte po środku nad powierzchnią pomiaru. Następnie dosuwa się ono przy nie obracającym się wrzecionie do powierzchni pomiaru TT. To przesunięcie programujemy w tabeli narzędzi pod „przesunięcie narzędzia”: promień (TT: R-OFFS) w tabeli narzędzi z "0".

Przebieg pomiaru „Pomiar pojedynczych ostrzy”

TNC pozycjonuje przeznaczone do pomiaru narzędzie z boku główki sondy. Powierzchnia czołowa narzędzia znajduje się przy tym poniżej górnej krawędzi główki sondy, jak to określono w MP6530. W tabeli narzędzi można pod „przesunięcie narzędzia”: długość (TT: L-OFFS) określić dodatkowe przesunięcie. TNC dokonuje próbkowania z obracającym się narzędziem radialnie, aby określić kąt startu dla pomiaru pojedynczych ostrzy. Następnie dokonuje ono pomiaru długości wszystkich ostrzy poprzez zmianę orientacji wrzeciona. Dla tego pomiaru programujemy POMIAR OSTRZY w CYKL TCH PROBE 31 = 1.



Pomiar pojedynczych ostrzy można przeprowadzić dla narzędzi z 20 ostrzami włącznie.

Definicja cyklu



- ▶ **Narzędzie zmierzyć=0 / sprawdzić=1:** określić, czy narzędzie zostaje po raz pierwszy mierzone lub czy chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC nadpisuje długość narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DL=0. Jeśli sprawdzamy narzędzie, to zmierzona długość zostaje porównywana z długością narzędzia L z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i zapisuje je jako wartość delta DL w TOOL.T. Dodatkowo znajduje się to odchylenie również w Q-parametrze Q115 do dyspozycji. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla długości narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T).
- ▶ **Nr parametru dla wyniku?:** numer parametru, w którym TNC zapisuje do pamięci stan pomiaru:
0,0: narzędzie w granicach tolerancji
1,0: narzędzie jest zużyte (LTOL przekroczone)
2,0: Narzędzie jest pęknięte (LBREAK przekroczone). Jeśli nie chcemy dalej przetwarzać wyniku pomiaru w programie, pytanie dialogowe klawiszem NO ENT.
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** wprowadzić pozycję osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z MP6540).
- ▶ **Pomiar ostrzy 0=nie / 1=tak:** określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

Przykład: Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DŁUGOSC NARZEDZIA
8 TCH PROBE 31.1 SPRAWDZENIE: 0
9 TCH PROBE 31.2 WYSOKOŚĆ: +120
10 TCH PROBE 31.3 POMIAR OSTRZY: 0
```

Przykład: Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 DŁUGOSC NARZEDZIA
8 TCH PROBE 31.1 SPRAWDZENIE: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 WYSOKOŚĆ: +120
10 TCH PROBE 31.3 POMIAR OSTRZY: 1
```

Przykład: NC-wiersze; nowy format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 DŁUGOSC NARZEDZIA
Q340=1 ;SPRAWDZENIE
Q260=+100;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q341=1 ;POMIAR OSTRZY
```



Pomiar promienia narzędzia (cykl sondy pomiarowej 32 lub 482, DIN/ISO: G482)



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Dla pomiaru promienia narzędzia programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 32 lub TCH PROBE 482 (patrz także „Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483” na stronie 180). Poprzez parametry wprowadzenia można promień narzędzia określać na trzy różne sposoby:

- Pomiar przy obracającym się narzędziu
- Pomiar przy obracającym się narzędziu i następnie wymiarzanie pojedynczych ostrzy



Narzędzia w formie cylindra z diamentową powierzchnią można mierzyć przy nie obracającym się wrzecionie. W tym celu należy w tabeli narzędzi zdefiniować liczbę ostrzy CUT z 0 i dopasować parametr maszynowy 6500. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Przebieg pomiaru

TNC pozycjonuje przeznaczone do pomiaru narzędzie z boku główki sondy. Powierzchnia czołowa freza znajduje się przy tym poniżej górnej krawędzi główki sondy, jak to określono w MP6530. TNC dokonuje próbkowania przy obracającym się narzędziu radialnie. Jeśli dodatkowo ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy, to promienie wszystkich ostrzy zostają zmierzone przy pomocy orientacji wrzeciona.

Definicja cyklu



- ▶ **Narzędzie zmierzyć=0 / sprawdzić=1:** określić, czy narzędzie zostaje po raz pierwszy mierzone lub czy chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC nadpisuje promień narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DR=0. Jeśli sprawdzamy narzędzie, to zmierzony promień zostaje porównywany z promieniem narzędzia R z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i zapisuje je jako wartość delta DR w TOOL.T. Dodatkowo znajduje się to odchylenie również w Q-parametrze Q116 do dyspozycji. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla promienia narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T).
- ▶ **Nr parametru dla wyniku?:** numer parametru, w którym TNC zapisuje do pamięci stan pomiaru:
0,0: narzędzie w granicach tolerancji
1,0: narzędzie jest zużyte (RTOL przekroczone)
2,0: Narzędzie jest pęknięte (RBREAK przekroczone). Jeśli nie chcemy dalej przetwarzać wyniku pomiaru w programie, pytanie dialogowe klawiszem NO ENT .
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** wprowadzić pozycję osi wrzeczona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z MP6540).
- ▶ **Pomiar ostrzy 0=nie / 1=tak:** określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia czy też nie (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

Przykład: Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 PROMIEN NARZEDZIA
8 TCH PROBE 32.1 SPRAWDZENIE: 0
9 TCH PROBE 32.2 WYSOKOŚĆ: +120
10 TCH PROBE 32.3 POMIAR OSTRZY: 0
```

Przykład: Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 PROMIEN NARZEDZIA
8 TCH PROBE 32.1 SPRAWDZENIE: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 WYSOKOŚĆ: +120
10 TCH PROBE 32.3 POMIAR OSTRZY: 1
```

Przykład: NC-wiersze; nowy format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 PROMIEN NARZEDZIA
  Q340=1 ;SPRAWDZENIE
  Q260=+100;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
  Q341=1 ;POMIAR OSTRZY
```



Pomiar kompletny narzędzia (cykl sondy pomiarowej 33 lub 483, DIN/ISO: G483)



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tabeli narzędzi TOOL.T.

Dla pomiaru kompletnego narzędzia (długość i promień) programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 33 lub TCH PROBE 482 (patrz także „Różnice pomiędzy cyklami 31 do 33 i 481 do 483” na stronie 180). Ten cykl przeznaczony jest szczególnie dla pierwszego pomiaru narzędzi, ponieważ – w porównaniu z pojedynczym pomiarem długości i promienia – znacznie zostaje zaoszczędzony czas. Poprzez parametry wprowadzenia można dokonać pomiaru narzędzia na dwa różne sposoby:

- Pomiar przy obracającym się narzędziu
- Pomiar przy obracającym się narzędziu i następnie wymiarzanie pojedynczych ostrzy



Narzędzia w formie cylindra z diamentową powierzchnią można mierzyć przy nie obracającym się wrzecionie. W tym celu należy w tabeli narzędzi zdefiniować liczbę ostrzy CUT z 0 i dopasować parametr maszynowy 6500. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Przebieg pomiaru

TNC dokonuje pomiaru narzędzia według ściśle programowanej kolejności. Najpierw dokonuje się pomiaru promienia narzędzia i następnie długości narzędzia. Przebieg pomiaru odpowiada operacjom z cyklu pomiaru 31 i 32.

Definicja cyklu



- **Narzędzie zmierzyć=0 / sprawdzić=1:** określić, czy narzędzie zostaje po raz pierwszy mierzone lub czy chcemy sprawdzić już zmierzone narzędzie. Przy pierwszym pomiarze TNC nadpisuje promień narzędzia R i długość narzędzia L w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i wyznacza wartość delta DR i DL=0. Jeśli sprawdzamy narzędzie, to zmierzone dane narzędzia zostają porównywane z danymi z TOOL.T. TNC oblicza odchylenie z odpowiednim znakiem liczby i zapisuje je jako wartość delta DR i DL w TOOL.T. Dodatkowo do dyspozycji znajdują się odchylenia także w Q-parametrach Q115 i Q116. Jeśli jedna wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla długości narzędzia, to TNC blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T).
- **Nr parametru dla wyniku?:** numer parametru, w którym TNC zapisuje do pamięci stan pomiaru:
0,0: narzędzie w granicach tolerancji
1,0: narzędzie jest zużyte (LTOL lub/i RTOL przekroczone)
2,0: narzędzie jest pęknięte (LBREAK lub/i RBREAK przekroczone). Jeśli nie chcemy dalej przetwarzać wyniku pomiaru w programie, pytanie dialogowe klawiszem NO ENT potwierdzić
- **Bezpieczna wysokość:** wprowadzić pozycję osi wrzeczona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z MP6540).
- **Pomiar ostrzy 0=nie / 1=tak:** określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia czy też nie (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

Przykład: Pierwszy pomiar z obracającym się narzędziem, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 POMIAR NARZEDZIA
8 TCH PROBE 33.1 SPRAWDZENIE: 0
9 TCH PROBE 33.2 WYSOKOŚĆ: +120
10 TCH PROBE 33.3 POMIAR OSTRZY: 0
```

Przykład: Sprawdzanie z pomiarem pojedynczych ostrzy, status w Q5 zapisać do pamięci, stary format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 POMIAR NARZEDZIA
8 TCH PROBE 33.1 SPRAWDZENIE: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 WYSOKOŚĆ: +120
10 TCH PROBE 33.3 POMIAR OSTRZY: 1
```

Przykład: NC-wiersze; nowy format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 POMIAR NARZEDZIA
Q340=1 ;SPRAWDZENIE
Q260=+100;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q341=1 ;POMIAR OSTRZY
```



Symbole

- 3D-sondy pomiarowe ... 20
 - kalibrować
 - impulsowa ... 32, 149, 150
- Zarządzanie różnorodnymi danymi kalibrowania ... 34

A

- Automatycznie wyznaczyć punkt odniesienia ... 66
 - na osi sondy pomiarowej ... 98
- Naroże wewnątrz ... 92
- Naroże zewnątrz ... 89
- Punkt środkowy czopu okrągłego ... 86
- Punkt środkowy czopu prostokątnego ... 79
- Punkt środkowy kieszeni okrągłej (odwiertu) ... 82
- Punkt środkowy kieszeni prostokątnej ... 76
- Punkt środkowy okręgu odwiertów ... 95
- Srodek 4 odwiertów ... 100
- Srodek mostka ... 73
- Srodek rowka ... 70
 - w dowolnej osi ... 103
- Automatyczny pomiar narzędzi ... 178
- Automatyczny pomiar narzędzia patrz pomiar narzędzia

C

- Cykle próbkowania
 - dla trybu automatycznego ... 22
 - Tryb pracy Obsługa ręczna ... 28

F

- Funkcja FCL ... 6

G

- Globalne ustawienia ... 157

K

- KinematicsOpt ... 160
- Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu
 - poprzez oś obrotu ... 58, 62
 - poprzez pomiar dwóch punktów prostej ... 35, 50
 - przy pomocy dwóch czopów okrągłych ... 41, 55
 - przy pomocy dwóch odwiertów ... 41, 52
- Korekcja narzędzia ... 113

L

- Logika pozycjonowania ... 26

M

- Manualne ustalenie punktu bazowego
 - Naroże jako punkt odniesienia ... 38
 - Oś środkowa jako punkt odniesienia ... 40
 - przez odwierty/czopy ... 41
- Punkt środkowy okręgu jako punkt bazowy ... 39
 - w dowolnej osi ... 37

N

- Nadzór tolerancji ... 112
- Nadzorowanie narzędzia ... 113

O

- Obrót podstawowy
 - określić w trybie pracy Obsługa ręczna ... 35
 - wyznaczyć bezpośrednio ... 61
 - zarejestrować podczas przebiegu programu ... 48

P

- Parametry maszynowe dla 3D-sondy pomiarowej ... 23
- Parametry wyniku ... 69, 112
- Pomiar kąta ... 117
- Pomiar kąta płaszczyzn ... 141
- Pomiar kąta płaszczyzny ... 141

P

- Pomiar kinematyki ... 160, 164
 - Dokładność ... 168
 - Funkcja protokołu ... 163, 174
 - Luz ... 170
 - Metody kalibrowania ... 169
 - Pomiar kinematyki ... 164
 - Warunki ... 161
 - Wybór pozycji pomiaru ... 167
 - Wybór punktów pomiarowych ... 167
 - Zapis do pamięci kinematyki ... 162
 - Zazębenie Hirtha ... 166
- Pomiar koła wewnątrz ... 119
- Pomiar mostka na zewnątrz ... 133
- Pomiar narzędzi ... 178
 - Długość narzędzia ... 182
 - kalibrowanie TT ... 181
 - Kompletny pomiar ... 186
 - Parametry maszynowe ... 176
 - Promień narzędzia ... 184
 - Przegląd ... 180
 - Wyświetlić wyniki pomiarów ... 179
- Pomiar narzędzia
- Pomiar obrabianych przedmiotów ... 42, 109
- Pomiar okręgu odwiertów ... 138
- Pomiar okręgu zewnątrz ... 122
- Pomiar pojedynczej współrzędnej ... 135
- Pomiar rozszerzalności cieplnej ... 155, 157
- Pomiar szerokości na zewnątrz ... 133
- Pomiar szerokości rowka ... 131
- Pomiar szerokości wewnątrz ... 131
- Posuw próbkowania ... 25
- Preset-tabela ... 69
 - Przejęcie wyników sondy ... 31
- Protokołowanie wyników pomiaru ... 110
- Przedział dopuszczalnych wartości ... 24
- Punkt odniesienia
 - zapisać do pamięci w tabeli punktów zerowych ... 69
 - zapisać do tabeli preset ... 69



S

Stan modyfikacji ... 6
Status pomiaru ... 112
Szybkie próbkowanie ... 157

T

Tabela punktów zerowych
Przejęcie wyników sondy ... 30

W

Wielokrotny pomiar ... 24
Wykorzystywanie funkcji próbkowania
wraz z mechanicznymi sondami lub
zegarami pomiarowymi ... 45
Wymierzanie czopu
prostokątnego ... 125
Wymierzanie kieszeni
prostokątnej ... 128
Wymierzanie odwiertu ... 119
Wyniki pomiaru w Q-parametrach ... 69,
112

Z

Zapis wartości próbkowania w Preset-
tabeli ... 31
Zapis wartości próbkowania w tabeli
punktów zerowych ... 30

Tabela przeglądowa

Cykle sondy pomiarowej

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
0	Płaszczyzna odniesienia	■		Strona 115
1	Punkt odniesienia biegunowo	■		Strona 116
2	TS kalibrowanie promień	■		Strona 149
3	Pomiar	■		Strona 151
4	Pomiar 3D	■		Strona 153
9	TS kalibrowanie długość	■		Strona 150
30	kalibrowanie TT	■		Strona 181
31	Pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	■		Strona 182
32	Pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	■		Strona 184
33	Pomiar/sprawdzanie długości i promienia narzędzia	■		Strona 186
400	Obrót podstawowy przez dwa punkty	■		Strona 50
401	Obrót podstawowy przez dwa odwierty	■		Strona 52
402	Obrót podstawowy przez dwa czopy	■		Strona 55
403	Kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi obrotu	■		Strona 58
404	Wyznaczenie obrotu od podstawy	■		Strona 61
405	Kompensowanie ukośnego położenia przy pomocy osi C	■		Strona 62
408	Wyznaczenie punktu odniesienia środek rowka wpustowego (FCL 3-funkcja)	■		Strona 70
409	Wyznaczenie punktu odniesienia środek mostka (FCL 3-funkcja)	■		Strona 73
410	Wyznaczenie punktu odniesienia prostokąt wewnątrz	■		Strona 76
411	Wyznaczenie punktu odniesienia prostokąt zewnątrz	■		Strona 79
412	Wyznaczenie punktu odniesienia okrąg wewnątrz (odwiert)	■		Strona 82
413	Wyznaczenie punktu odniesienia okrąg zewnątrz (czop)	■		Strona 86
414	Wyznaczenie punktu odniesienia naroże zewnątrz	■		Strona 89
415	Wyznaczenie punktu odniesienia naroże wewnątrz	■		Strona 92
416	Wyznaczanie punktu odniesienia okrąg odwiertów-środek	■		Strona 95
417	Wyznaczanie punktu odniesienia oś sondy pomiarowej	■		Strona 98



Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny	Strona
418	Wyznaczanie punktu odniesienia środek czterech odwiertów	■		Strona 100
419	Wyznaczanie punktu odniesienia pojedyncza, wybieralna oś	■		Strona 103
420	Pomiar przedmiotu kąt	■		Strona 117
421	Pomiar przedmiotu okrąg wewnątrz (odwiert)	■		Strona 119
422	Pomiar przedmiotu okrąg zewnątrz (czop)	■		Strona 122
423	Pomiar przedmiotu prostokąt wewnątrz	■		Strona 125
424	Pomiar przedmiotu prostokąt zewnątrz	■		Strona 128
425	Pomiar przedmiotu szerokość wewnątrz (rowek)	■		Strona 131
426	Pomiar przedmiotu szerokość zewnątrz (mostek)	■		Strona 133
427	Pomiar przedmiotu pojedyncza, wybieralna oś	■		Strona 135
430	Pomiar przedmiotu okrąg odwiertów	■		Strona 138
431	Pomiar przedmiotu płaszczyzna	■		Strona 141
440	Pomiar przesunięcia osi	■		Strona 155
441	Szybkie próbkowanie: wyznaczenie globalnych parametrów układu pomiarowego (FCL2 - funkcja)	■		Strona 157
450	Zapis do pamięci kinematyki (opcja)	■		Strona 162
451	Pomiar kinematyki (opcja)	■		Strona 164
480	kalibrowanie TT	■		Strona 181
481	Pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	■		Strona 182
482	Pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	■		Strona 184
483	Pomiar/sprawdzanie długości i promienia narzędzia	■		Strona 186

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

FAX +49 (8669) 5061

E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 32-10 00

Measuring systems ☎ +49 (8669) 31-31 04

E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (8669) 31-31 01

E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (8669) 31-31 03

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (8669) 31-31 02

E-Mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (8669) 31-31 05

E-Mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

3D-sondy impulsowe firmy HEIDENHAIN pomagają w zredukowaniu czasów pomocniczych:

Na przykład przy

- ustawieniu obrabianych przedmiotów
- wyznaczaniu punktów odniesienia
- pomiarze obrabianych przedmiotów
- digitalizowaniu 3D-form

przy pomocy sond impulsowych dla
półwyrobów

TS 220 z kablem

TS 640 z przesyłaniem danych przy
pomocy podczerwieni

- pomiar narzędzi
- nadzorowanie zużycia narzędzia
- uchwycenie złamania narzędzia

przy pomocy sondy impulsowej
narzędziowej

TT 140

